Tomo XXXVI.—Núm. 9-10. Publicado el 15 de febrero de 1937.

BOLETIN

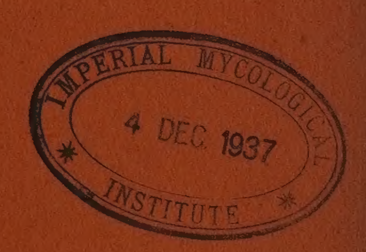
DE LA

SOCIEDAD ESPAÑOLA

DE

HISTORIA NATURAL

FUNDADA EN 15 DE MARZO DE 1871



Noviembre-diciembre 1936

MADRID
MUSEO NACIONAL DE CIENCIAS NATURALES
PASEO DE LA LIBERTAD.—TEL. 57817
1936

AVISO IMPORTANTE

Se recuerda a los señores socios autores de «notas bibliográficas» que sus originales deben acomodarse a las bases que se aprobaron en la sesión de 2 de abril de 1919 al crearse la Sección bibliográfica, y que son las siguientes:

Las notas deben comprender: 1.° Todos los trabajos de Ciencias Naturales que se publiquen en España (excluyendo los que aparezcan en las publicaciones de la SOCIEDAD); 2.° Los que se publiquen en el Extranjero y se refieran a la gea, flora y fauna de la Península Ibérica, Islas Baleares e islas y territorios españoles de Africa; 3.°, y excepcionalmente otros trabajos científicos que, por su índole o extraordinaria importancia, parezca útil dar de ellos noticia en nuestro BOLETIN.

Las notas deberán ir siempre firmadas; ser, en general, «breves» (media página como máximo) y «puramente expositivas», y sólo por excepción extensas o críticas. Todas las notas bibliográficas que se salgan de tales límites serán sometidas a la Comisión de Bibliografía, la cual podrá rechazarlas o hacer las modificaciones que considere oportunas con el fin de que haya la debida uniformidad.

ADVERTENCIA

Las anormales circunstancias originadas por la sublevación militar y por los ataques contra la villa de Madrid, han impedido celebrar las sesiones de la SOCIEDAD *en los meses de noviembre y diciembre.*

A pesar de ello, la Junta directiva ha logrado formar un cuaderno del BOLETÍN *correspondiente a dichos meses, con trabajos entregados en anteriores sesiones, que no habían podido ser incluídos en el número de julio, y otros remitidos a la Secretaría con objeto de ser presentados en las sesiones que no llegaron a celebrarse, lo que ha permitido cerrar el tomo XXXVI del* BOLETÍN, *con sus índices, en la forma acostumbrada.*

La Junta directiva, segura de contar con la entusiasta colaboración de los consocios, hará los mayores esfuerzos para normalizar cuanto antes la vida de la SOCIEDAD *y seguir editando sus publicaciones.*

Madrid, 20 de diciembre de 1937.

Trabajos presentados.

Las erupciones de Cofrentes (Valencia) y el volcán «Cerro Negro» o Cerro de Agras

por

Maximino San Miguel de la Cámara.

(Láms. LIII-LXIII)

La primera noticia publicada sobre la existencia de la erupción volcánica de Cofrentes apareció en el periódico *El Mercantil*, de Valencia, en un artículo escrito por el médico D. Rafael Cervera Barat (1), a quien parece que corresponde el honor de haber descubierto estos materiales volcánicos, de los que recogió muestras en 1903 y los presentó al entonces catedrático de la Universidad de Valencia D. Eduardo Boscá, quien inmediatamente reconoció su naturaleza volcánica.

Desde esta época hasta el 6 de febrero de 1907, día en que mi condiscípulo D. Gregorio Sabater Diana participó a la SOCIEDAD ESPAÑOLA DE HISTORIA NATURAL, reunida en sesión científica, «que en una de sus recientes excursiones por la provincia de Valencia había encontrado una región volcánica de la que hay pocas noticias y referencias» (2), no se había vuelto a saber nada de esta interesantísima erupción. Este mismo naturalista, y en la misma sesión, leyó unos párrafos del artículo del Sr. Cervera Barat, anteriormente indicado, en el que se dice lo siguiente (1): «En otro orden de ideas merece consignarse en esta región el Cerro de Agras, formación volcánica muy interesante, donde pude escoger ejemplares muy variados de rocas eruptivas. Merece estudiarse con detención, porque allí se encuentra desde la dioritina paleovolcánica más remota hasta traquitas y lavas de épocas relativamente recientes. El centro de esta formación, donde puede presumirse el clavo del volcán, se halla a 560 metros de altitud y orientado al norte 30° oeste del Castillo de Cofrentes. Además se eleva este castillo sobre una roca diorítica, idéntica a la del cerro, y por la dirección total que afecta la formación volcánica, es bien probable que en épocas geológi-

cas atravesara el Cabriel desde el castillo al cerro y que el curso de las aguas haya abierto una solución de continuidad entre esos dos relieves del terreno que formaban uno solo. Valdría la pena de organizar una excursión científica para estudiar el asunto y confirmar o corregir estas indicaciones que creo de interés».

Al terminar su exposición el Sr. Sabater, alumno entonces del tercer curso de la licenciatura en Ciencias Naturales, mi querido y malogrado maestro D. Lucas Fernández Navarro, a quien ya había expuesto Sabater cuanto iba a decir en la sesión, dió algunos datos más precisos, fijando el carácter basáltico de la erupción y señalando su gran interés científico—que estudios posteriores han demostrado plenamente—de esta erupción, por suponerla como término de enlace entre «las manifestaciones eruptivas de Aragón y Cataluña (limburgita de Nuévalos y basaltos de Gerona), de una parte, y las de la zona del sudeste (región de Vera, Cabo de Gata y Mar Menor), por otra parte».

No se conocían entonces los muchos asomos basálticos que después hemos ido reconociendo en la provincia de Tarragona (3 y 4), Castellón (5), Valencia, Alicante, Mallorca y Menorca (todos estos aun inéditos), ni pudo prever Fernández Navarro la relación más estrecha de la erupción de Cofrentes con las de Ciudad Real que con las de Cataluña.

No obstante, lo dicho era suficiente para que nuestra Sociedad acordara la conveniencia de gestionar el nombramiento de una Comisión encargada de este estudio, consiguiendo poco después que la Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas encargara del estudio de la nueva zona volcánica de Valencia a los Sres. Fernández Navarro y Sabater Diana, quienes efectuaron sus investigaciones el mismo año, dedicando a ellas, a juzgar por lo que los mismos autores dicen (6), insuficiente tiempo, con el propósito de dedicarse en otra ocasión al estudio detallado de la región volcánica, cosa que no llegó a realizarse.

Hoy no entraña dificultad ni molestia alguna la visita y el estudio de la mancha eruptiva, puede hacerse cómoda y rápidamente en un día, saliendo de Valencia en automóvil por la mañana y volviendo a dormir a la ciudad, como nosotros hicimos, y queda tiempo más que suficiente para recorrer toda la parte volcánica, hacer los estudios necesarios y recoger material.

Al revisar el material petrográfico eruptivo para componer mi Memoria sobre las rocas eruptivas de España, que está actualmente publicándose por la Academia de Ciencias de Madrid, y estudiar un ejemplar de los que existen en la colección de rocas del Museo de Geología de

Barcelona, procedente del volcán de Cofrentes, me pareció que no correspondía al grupo de las rocas eruptivas indicado por Fernández Navarro en su nota, mandé hacer dos láminas delgadas de los dos tipos más diferentes y las estudié; la investigación microscópica demostró lo que había supuesto, que no eran basaltos plagioclásicos (feldespáticos según Fernández Navarro), sino nefelínicos, y como tal fueron incluídos en la colección general de rocas de dicho Museo; su descripción y dos microfotografías fueron incluídas en la citada Memoria que presenté a la Academia de Ciencias en octubre de 1933.

Esta discrepancia entre lo observado y descrito por Fernández Navarro y el resultado de mi investigación microscópica me animó a hacer un viaje a Madrid para ver los ejemplares que hay en la colección petrográfica del Museo Nacional de Ciencias Naturales; recibida mi pretensión con la amabilidad característica de nuestro maestro y director del Museo D. Ignacio Bolívar y acogida muy favorablemente por mi buen amigo y querido compañero D. Eduardo Hernández-Pacheco, quien puso a mi disposición la colección de rocas y de preparaciones microscópicas y un microscopio para su estudio, estudié en diciembre de 1932 buen número de ejemplares, entre los cuales figuraban los de Cofrentes, de los cuales vi dos preparaciones gruesas, pero en las que no se reconoce el menor indicio de la existencia de feldespato, y por lo tanto no podían incluirse entre los basaltos plagioclásicos.

Hice entonces el propósito de dedicar una excusión al estudio de ésta y de otras erupciones de la provincia de Valencia y Alicante, de las que había ejemplares en el Museo de Barcelona y que no se habían descrito ni estudiado, y aprovechando las vacaciones de Carnaval de 1934 efectué la visita y recolección de ejemplares de cuatro erupciones, entre ellas la de Cofrentes. Mi querido condiscípulo y compañero D. Francisco Beltrán Bigorra, decano de la Facultad de Ciencias de Valencia, me acompañó y facilitó grandemente el éxito de la excursión por el conocimiento que tiene de la Geología de la provincia. En otra ocasión tendré que volver a hablar de esta excursión y hacer resaltar la parte importante que en ella tomó nuestro consocio Sr. Beltrán. Como en esta nota no trataré más que de la erupción de Cofrentes, me limitaré a expresarle mi agradecimiento por haberme acompañado y por las atenciones que me dispensó durante los cuatro días que estuve en Valencia. Al Prof. D. Luis Solé Sabarís, mi querido discípulo y activo colaborador en la enseñanza y en la investigación, que formaba parte de la expedición, así como los Profs. D. Elías Gutiérrez Gil, de la Universidad de Valladolid, y D. Maximino San Miguel Arribas, de la de Bar-

celona, he de agradecerles la ayuda que me prestaron y los dibujos que ilustran este trabajo. Finalmente he de expresar a la Junta de Ciencias Naturales de Barcelona mi agradecimiento por la ayuda económica que me prestó, gracias a la cual pudo hacerse con rapidez, comodidad y mayor provecho la excursión.

El estudio del material recogido pude efectuarlo con toda detención en otoño del 34, después de haber obtenido quince preparaciones microscópicas de los quince tipos que por su aspecto exterior pudieran ser más diferentes, estudio que me llevó al convencimiento de que no había más que dos especies o tipos, uno que clasifiqué como limburgita y otro como nefelinita olivínica (basalto nefelínico), clasificación y denominaciones que ya figuraban en la Memoria presentada a la Academia. Después hice varias microfotografías y preparé el material necesario para componer esta nota. El viaje de investigación que en la primavera de 1935 tuve que hacer al territorio español de Ifni, y el natural deseo de ordenar, clasificar y estudiar el material recogido fué demorando demasiado la preparación de este trabajo, que por fin sale después de haberse publicado un interesantísimo estudio petroquímico de un ejemplar de Cofrentes procente de la colección del Museo Nacional de Ciencias Naturales (7), estudio que confirma plenamente mi opinión y los resultados a que yo había llegado por la observación microscópica y del cual tomaré la parte química que sirve de complemento a la mineralógica-estructural.

Con lo expuesto por Fernández Navarro, los datos publicados por Burri y Parga y los que yo he podido reunir, hay ya material más que suficiente para intentar el estudio completo de la erupción de Cofrentes, que es precisamente lo que pretendo hacer en este modesto trabajo.

***

El volcán y otros restos de la erupción se encuentran en las proximidades de Cofrentes, al norte y noroeste de este pueblo, en las márgenes del Cabriel y parte correspondiente a una amplia depresión triásica, cuya topografía ha fosilizado el Mioceno (lám. LXIII). Estas erupciones nos dejaron un cerro volcánico, el llamado de Agras y también Cerro Negro, un dique basáltico en la orilla izquierda del Cabriel y una masa de toba volcánica o peperino con grandes masas de basalto, idénticas a las del dique antes citado, que forma el cerro sobre el que se edificó el Castillo de Cofrentes, alineados los tres elementos de NNO. a

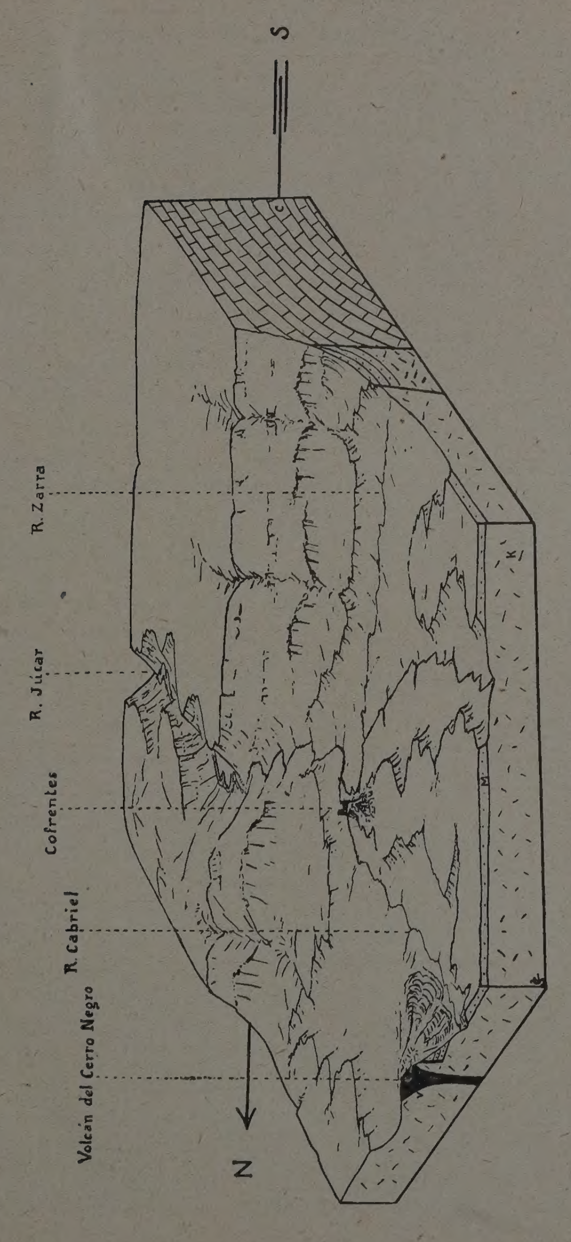


Fig. 1.—Bloque diagrama de la región volcánica de Cofrentes, por L. Solé. La zona tabular está constituída por calizas cretácicas (*C*), que dibujan una flexión-falla recorrida por el río Zarra. En el Keuper (*K*), recubierto horizontalmente por el Mioceno (*M*), afloran las rocas volcánicas (*V*).

SSE., según una línea que pasa inmediatamente al suroeste y sur del pueblo de Cofrentes (fig. 1).

Este pueblo está edificado en la cuña de confluencia de los ríos Cabriel y Júcar; aquél lame la base del cerro en que asienta la población por su lado noroeste y socava el pie del cerro del castillo, a lo que se debe la escarpa de éste hacia el valle, así como lo abrupto de su orilla derecha, que hace aparecer como colgado el pueblo en la loma que sostiene sus casas. El Júcar toca por el lado sudeste la base de esta loma en un bucle convexo, separándose en seguida para formar un amplio y hermoso meandro cóncavo, en cuya terminación encuentra al Cabriel y se une a él; este río contribuye también, o mejor dicho, ha contribuído en otro estado anterior de la evolución de sus meandros, a socavar la formación en que asienta Cofrentes y darla el carácter de loma estrecha y alargada que hoy tiene, separándola por dos anchos valles de los cerros, que antes, todos unidos, constituían una superficie topográfica continua; es preciso tener en cuenta para comprender la importancia que la acción conjunta de los dos ríos ha tenido en esta parte, que la diferencia de altura entre la loma de Cofrentes y las vaguadas de los ríos es de unos cien metros.

Dos terrenos únicamente se reconocen en la parte del pueblo y de las erupciones: el Triásico y el Mioceno continental. Las casas están edificadas en su mayor parte sobre el Mioceno, pero algunas quedan sobre el Triásico, que aquí se ponen en contacto anormal por una falla que puede seguirse, perfectamente visible, desde el puente de la carretera de Requena a Cofrentes hasta el pueblo mismo; en ella se ve, al principio, el Muschelkalk en contacto anormal con el Keuper, y más allá, cerca del pueblo, con el Mioceno; esta falla pone verticales las capas del Muschelkalk y gracias a ella se manifiesta claramente en el relieve, su dirección es sensiblemente norte-sur y parece de plano vertical. Desde el Cerro del Castillo, y también desde la cumbre del volcán, se ven estas capas verticales del Muschelkalk formar murallones entre la topografía suave de colinas del Keuper hasta unos dos kilómetros al norte, y siguiendo la misma dirección (lám. LIII), igualmente se ven, apareciendo como un isleo en el Keuper de la depresión, masas de carniolas que quedan al este de la carretera, pasado el puente hacia Requena. A unos 500 metros de la orilla izquierda del Júcar, y como a un kilómetro aguas abajo del citado puente y después de la confluencia con el Cabriel, se ven claramente estas carniolas en una dislocación del tipo de falla inversa, en virtud de la cual un paquete o escama de carniolas y Keuper cabalga sobre carniolas que descansan sobre el

Keuper, que sigue hasta la ribera abrupta del Júcar en que aparece el Cretácico transgresivo horizontal, o por lo menos aparentemente horizontal, en cuya masa se encaja ahora el Júcar. Esta dislocación y otra falla que sigue paralela a la dirección media del Júcar en esta parte y que pone en contacto el Keuper de la depresión o las carniolas con el Cretácico inferior de la mancha de la Sierra del Ave, que se continúa por la parte occidental hasta cerca de Cofrentes, tienen dirección normal a las anteriores, es decir, sensiblemente de este-oeste. R. Brinkmann hace terminar éstas en el mismo pueblo de Cofrentes; pero no es aventurado admitir que continúan más al oeste y que seguramente esta falla pasa por el Cerro de Agras, que se encuentra al otro lado del Cabriel, precisamente en ese rumbo. La profunda erosión que en esta parte ha hecho el Cabriel ha debido borrar las huellas de la falla, y como ha desaparecido el nivel de las carniolas, que la pone de manifiesto, no puede demostrarse tan fácilmente su continuación. Pero además de esta supuesta continuación de la falla del valle del Júcar debe existir otra u otras pequeñas, como la que señala la grieta en que se ha inyectado el dique basáltico del Fraile, de dirección norte-sur, o sea normal a la anterior y paralela a la de la carretera y loma de Cofrentes. De todo esto resulta que el lugar donde aparecen las manifestaciones volcánicas es un campo de fractura y que es probable que la boca eruptiva principal coincida con la intersección de dos o más líneas de falla.

La depresión que podemos llamar de Cofrentes está constituída por un basamento o fondo de Trías, como terreno más antiguo y como elemento sobre el que se modeló una topografía hoy fosilizada por el Mioceno que en sus bordes forma elevaciones a modo de parameras cuya especial morfologiá destaca, así como su coloración, de la zona baja, tierna, suavemente ondulada, del Trías superior. El Mioceno forma cuestas con su vertiente abrupta hacia la depresión (lám. LIII), ordinariamente menos abarrancada, de colores claros, blanquecinos y amarillentos en la parte alta, rojizos en la baja.

El Trías se compone aquí de algunas fajas de Muschelkalk que afloran gracias a las dislocaciones antes indicadas, y del Keuper, que es el elemento preponderante en la depresión. El Muschelkalk está integrado por capas y bancos de calizas con fucoides y dolomías oscuras, ferruginosas, que en la parte inferior llevan a veces intercaladas calizas margosas grises en finas losas. Nosotros no nos dedicamos a buscar fósiles, pues no era este nuestro objeto, ni hubiéramos tenido tiempo para ello, pero sabemos que en algunas partes de la provincia se encuentran

Lingula tenuissima Br., *Placunopsis teruelensis* Wurm., *Velopecten albertii* Gf. (8). El Keuper presenta su conocida facies de margas abigarradas con yesos, cristales de cuarzo y de aragonito, de los cuales pueden recogerse hermosos y abundantes ejemplares en la orilla izquierda del Cabriel, al pie del Cerro de Agras y enfrente de Cofrentes, siguiendo un caminito que va por la primera terraza del valle hasta la carretera Requena-Cofrentes. Este piso es salífero en toda la región, con fuentes de agua salada que se benefician en salinas, como las del Cabriel, las del este de Cortes, etc. Según Brinkmann este piso no tiene menos de 200 metros de espesor. Este mismo autor dice que las ofitas son relativamente raras en Valencia, y a continuación cita, como propias del Keuper, las de Peñas Negras de Alfarp, que no son ofitas, y otros afloramientos que seguramente tampoco corresponden a esta especie de rocas.

El Mioceno en los bordes de esta depresión corresponde exclusivamente al superior (Tortoniense-Sarmatiense); es de facies continental y está formado por conglomerados y brechas, a veces con estratificación irregular y generalmente poco marcada, areniscas y arcillas. Sobre esta formación descansa el Pontiense, que se distingue bien yendo de Requena a Cofrentes por sus colores más claros, por ser más arcilloso y presentar calizas poco coherentes, margosas, intercaladas entre bancos poco espesos de calizas gris claras compactas, pero no muy consistentes; esta formación es muy semejante a la conocida en el centro de España con el nombre de caliza de los Páramos.

Los ríos Júcar, Cabriel y sus afluentes, al ahondar sus lechos, seguramente por una ondulación general *(Grossundation)* epirogénica positiva que sucedió a la cuenca de hundimiento también epirogénico tortoniense-sarmatiense, han hecho desaparecer la cubierta terciaria y llegar a encajar sus lechos en el Trías hasta unos cien metros, diferencia de altura que existe hoy en muchos puntos entre la vaguada de los ríos y los contactos normales entre el Mioceno y el Keuper; por esta razón la mancha triásica afecta forma irregular, como una hélice de tres aspas cuyo eje de giro estuviera en Cofrentes. Una de ellas sigue la dirección noroeste del río Cabriel; otra la este-oeste del Júcar, aguas abajo de Cofrentes, y la otra la norte-sur del río Zarra, afluente que viniendo de Ayora se une al Júcar aguas abajo de Jalance. No cabe la menor duda que, por lo menos, para estas dos últimas han tenido una marcada influencia directriz, y por tanto morfológica e hidrográfica, las fallas de Cofrentes norte-sur y del Júcar este-oeste, cuyas direcciones siguen los dos últimos ríos citados y siempre muy próximos a ellas,

pudiendo decirse que su trazado medio, prescindiendo de los meandros, es casi coincidente con la de las líneas de falla.

Es difícil fijar con exactitud la edad de estas dislocaciones, y por otra parte el poco tiempo que dediqué a este estudio no me permite pronunciarme en este sentido por mi propia investigación, pero los recientes estudios de Brinkmann hacen pensar en su edad reciente, ya que afectan al Mioceno superior (Tortoniense-Sarmatiense), a juzgar por lo señalado en el mapa y cortes de la obra de este autor (8) y, como afirma además en la página 88 que el movimiento epirogénico que creó las cuencas intercontinentales no se debe a fallas, sino a hundimientos sin rotura y sin intervención por rejuvenecimiento de fallas antiguas, sino únicamente por hundimiento en forma de cuenca, o sea geosinclinal continental (parageosinclinal) del tipo de los formados por *undación* especial o secundaria en zonas continentales, según la nomenclatura de Stille *(Spezialundation)*, es forzoso admitir, al ver en su mapa geológico cortes y descripciones, la existencia de fallas que alcanzan al Mioceno superior inclusive y en la zona objeto de esta nota, que se produjeron después del Sarmatiense, sea por nueva fracturación del suelo a causa de la reacción del borde del antepaís ibérico ante el empuje del plegamiento de las fosas en las fases ática y rodánica que han dejado huellas indudables en la provincia de Valencia, sea por rejuvenecimiento de otras antiguas en esta época y por la misma acción tectónica, lo que estaría de acuerdo con la coincidencia que en general se observa en la dirección de estas dislocaciones con otras de edad más antigua (pirenaicas, sávicas, p. ej.).

La topografía de los alrededores del volcán es la clásica de las margas irisadas y yesíferas: laderas muy abarrancadas, cerritos redondeados y numerosos; multitud de vallejos y torrenteras; cárcavas, superficies superiores muy onduladas y recortadas; pero presentando un nivel general bien manifiesto, que es precisamente el que corresponde en las cuestas del borde de la depresión al contacto del Mioceno extensivo *(Stenxionaler)*, según la nomenclatura de Stille, que equivale al transgresivo cuando la formación es marina, cuyos depósitos han fosilizado la superficie topográfica triásica que debió permanecer emergida en esta parte, por lo menos ya en el Oligoceno, en forma de un abombamiento epirogénico (*Schwelle* o geanticlinal de undación secundaria—*Spezialundation*—), rodeado por fallas, en cuyo sentido sería un verdadero horst, el cual debió empezar a hundirse en el Mioceno medio, alcanzando su máximo valor el hundimiento con el período sarmatiense-pontiense para empezar en seguida el período de levantamiento epirogénico, en el que seguramente continúa aún.

El volcán y las erupciones.

La descripción que hace Fernández Navarro del volcán Cerro de Agras podemos darla como buena; los datos tomados por mí coinciden en lo esencial con los que figuran en la nota de este autor (6). Es un cerro alargado de NNO. a SSE.; desde el Cerro del Castillo o desde la cuesta de la carretera de Requena a Cofrentes, antes de empezar el descenso al valle del Cabriel, se ve destacar claramente por su color negro del resto de la cuenca que tiene color rojo; la lámina LIV, figuras 1 y 2, reproducen dos vistas del volcán, tomadas la primera desde la carretera y la segunda desde el Castillo. La longitud del cerro, según su eje mayor, es de unos 1.000 metros, no todo él de material volcánico, y su anchura, en sentido normal a la dirección del eje mayor, debe ser de unos 500 metros. Su altura máxima, que coincide con un morro basáltico situado en el extremo SSE. de la cima (lám. LVI, fig. 2), alcanza los 550 metros (altitud tomada con barómetro aneroide, corregida en el mismo día con varias cotas y la salida y llegada a Valencia). La cumbre o cima del cerro es igualmente alargada, con unos 250 metros de longitud por unos 100 de anchura en su parte alta; pero incluyendo una serie de especies de pequeñas depresiones u hondonadas que están al lado de la cima por la vertiente nordeste del cerro, puede admitirse la cifra de 150 metros de anchura que le asigna Fernández Navarro. Por este lado y a unos 20 metros sobre el vallejo triásico, empiezan a verse masas de basalto vítreo negro, olivínico, con abundantes bloques escoriáceos, algunas bombas y lapilli, éste ordinariamente cementado formando tobas o peperinos; en toda la ascensión no encontramos el menor indicio de origen de colada; los asomos del basalto se ofrecen más bien como diques o como masas de un volcán homogéneo; hacia los 500 metros de altitud cambia el aspecto del cerro por esta parte y a la abrupta y áspera subida sucede una especie de rambla o pequeña depresión alargada, constituída por materiales de explosión estrombólica (bombas, lapillis), que tiene unos 200 metros de longitud en dirección noroeste-sureste y parece integrada por tres superficies groseramente circulares, labradas para cultivo de cereales cuando yo le visité y rodeadas por masas de basalto algo escoriáceo, muy negro y de aspecto vitrofídico, que con buena voluntad pueden considerarse como cráteres (lám. LV, figs. 1 y 2), habiendo para ello como razón de algún peso la abundancia en ellas de materiales de explosión, que contrasta con la escasez en los demás sitios y la falta de las grandes masas de basalto

que forman el resto de la parte superior del cerro. En el borde noroeste y a unos 480 metros de altitud aparece otra superficie redondeada, con iguales caracteres que las anteriores, que podría ser la cuarta boca o cráter admitida por Fernández Navarro (lám. LIV); la cima está constituída por grandes masas de lava, con la típica y característica forma superficial de las coladas basálticas, y otras de aspecto más macizo, con disyunción en grandes bancos, formadas por un basalto más gris, muy rico en olivino; en toda la cima se ven además grandes bolas de este basalto, no aisladas, sino formando masa con la roca de la colada (lámina LV, fig. 2). Esta, por el lado del Cabriel que la pendiente es muy abrupta, parece que queda colgada, y aún se ve mejor esto en la vertiente SSE., o sea la que da frente al pueblo, en la cual forma un morro, que constituye la altura máxima del cerro (lám. LVI). Ascendiendo por el lado nordeste, que es el menos abrupto, se encuentran en muchos sitios evidentes señales de acciones fumarolianas, en virtud de las cuales el basalto se rodea de una capa blanca pulverulenta y a veces llega a penetrar el ataque a toda la masa de basalto; también encontramos en esta parte y en el primer tercio de su altura unas margas cocidas, que dudamos si corresponden al Muschelkalk o son restos de las miocénicas; algunas de éstas aparecen convertidas en una especie de porcelanita. A poco de empezar la ascensión encontramos unas masas de brechas y conglomerados, arcillas y margas, retazo del fondo triásico con materiales miocénicos, cuya presencia se debe a una falla que bien pudiera ser prolongación de la del valle del Júcar antes citada (fig. 2, *M*). Por el lado sur y sureste, debajo del morro basáltico antes señalado, aparecen claramente restos de una acción hidrotermal, con menilitos, calcitas concrecionadas y oolíticas, y señales de ataque por éstas y acciones fumarolianas en los basaltos y en las calizas triásicas (carniolas). Por este lado la colada descansa directamente sobre carniolas que siguen esta parte del borde del Cabriel y que se las ve descansando sobre el Keuper, que rodea por todas partes la base del cerro volcánico.

Continuando el descenso por esta ladera y siguiendo con rumbo al Castillo de Cofrentes se encuentra un dique que corta las carniolas dichas, de unos 100 metros de longitud visible y unos siete de potencia y de dirección casi norte-sur, del que destaca un monolito llamado el Fraile (lám. LVII, fig. 1); el material de que está formado no parece en nada diferente al del basalto de las masas de la cima; es un basalto negro, olivínico, de aspecto vitrofídico.

La otra manifestación eruptiva se encuentra en el Castillo de Co-

frentes, cerro que se alza verticalmente por el lado del Cabriel hasta los 450 metros de altitud y unos 120 sobre la vaguada del Cabriel en su pie. No nos fué posible pasar a la otra orilla para reconocer la naturaleza del material que forma la base del cerro; nos pareció desde el otro lado del río que había conglomerados y arcillas miocénicas de color rojizo, sobre las cuales aparece la gran masa de peperino que forma el resto del cerro (lám. LVII, fig. 2). Este material es una toba de color gris amarillento, con multitud de fragmentos de basalto escoriáceo. Entre esta masa de peperino se ven grandes bloques y masas de un basalto afanítico, que sobre todo en el lado que da al camino de ascensión desde el pueblo adquiere tal importancia, que hace pensar en un dique o masa salida directamente de una erupción producida en este sitio, lo que no está de acuerdo con lo afirmado por Fernández Navarro, que asegura que las tobas proceden de lapillis lanzados por el Agras y que no es el del Castillo boca eruptiva. Yo no puedo aceptar esta afirmación tan rotunda por lo antes indicado, y más bien creo que es éste un foco eruptivo, secundario o parásito del principal o volcán de Agras, lo cual no excluye que pudiera ser parte del material que engloban las tobas del Castillo, procedentes de alguna erupción explosiva del Agras. Es más probable que el Cerro del Castillo forme parte del conjunto de grietas (fallas) por las cuales salió lava basáltica y que las tobas formaran antes una masa continua al sureste del Agras, desde éste hasta el Castillo, y que la profunda erosión ejercida por el Cabriel y la de sus riberas por el ahondamiento tan pronunciado de su lecho haya hecho desaparecer toda la parte que quedaba al NNO. del Cerro del Castillo.

Podemos dar por segura la extinción de la actividad volcánica en esta zona, ya que no quedan manifestaciones de volcanismo atenuado, fumarolas ni fuentes termales; pudiera considerarse como manifestación ligada a este volcanismo atenuado, y ya en su última fase o de mofeta, el manantial llamado «Los Hervideros», situado a unos cinco kilómetros al oeste de Cofrentes, en la margen derecha del Cabriel dentro de la mancha triásica. En un pozo se ve desprender del agua tal cantidad de burbujas de ácido carbónico que parece que el agua hierve, y a esto debe su nombre el manantial; el agua es ligeramente sulfurosa (sulfhídrica) y bastante ferruginosa, propiedades éstas que puede tomar el agua del terreno triásico—Keuper yesoso y ferruginoso—. Yo no he podido adquirir datos ni pruebas suficientes para pronunciarme en favor de que estas aguas carbónicas sean realmente resultantes de una emanancia fumaroliana del tipo de mofeta y por eso no me decido a incluir los hervideros entre las verdaderas manifestaciones volcánicas del volcán de Cofrentes.

Edad de las erupciones.

No es posible fijar exactamente y por determinaciones directas la edad de estas erupciones, lo único evidente que se deduce de las observaciones y datos publicados hasta la fecha es que los materiales eruptivos atraviesan el Trías únicamente, si bien Fernández Navarro, al tratar del Cerro del Castillo, dice textualmente: «El cerro en que se asienta el castillo es una elevada mole, cortada a pico sobre el Cabriel en casi todo su contorno y sólo unida al Mioceno, en que se asienta el pueblo por el noroeste», lo que hace pensar en si esta unión es sólo de contacto o por superposición de las tobas al Mioceno; de todos modos, la indicación es tan vaga que de ella nada decisivo puede resultar.

Nuestras investigaciones, seguramente más minuciosas, nos han permitido reconocer que si bien en la zona eruptiva, margen izquierda del Cabriel, no aparece influyendo en la topografía y manifestándose a la vista general desde los sitios prominentes más que el Trías superior y reducidos afloramientos anormales del Muschelkalk, por lo que podría afirmarse, y así lo han hecho Fernández Navarro y Brinkmann, que aquí no queda ningún terreno posterior al Keuper, con lo cual la determinación directa de la erupción es imposible, es indudable la existencia de retazos miocénicos dentro de la zona eruptiva, a los cuales ha cortado el basalto y ha metamorfizado, y que las tobas del Cerro del Castillo descansan sobre arcillas miocénicas. En el croquis del volcán dibujado por el Sr. Solé (fig. 2) hemos señalado el afloramiento, ya indicado antes, de una estrecha y delgada capa de Mioceno, con conglomerados y arcillas que están en contacto con el Keuper, que asoma en muy delgada capa debajo de él y dispuestos ambos de modo semejante a como aparecen en la falla de la subida al pueblo, por lo que admitimos la existencia aquí de una falla de dirección casi este-oeste. Esta dislocación y afloramientos del Mioceno superior nos demuestran la edad postsarmatiense de la erupción; después veremos si podemos precisar más aún.

El hecho de que en toda la margen izquierda del Cabriel que rodea al volcán no haya quedado más que el retazo tectónico de la ladera del Cerro de Agras de toda la cubierta miocénica, hace pensar en que cuando se produjo la erosión ya se habían excavado por los dos ríos principales y sus afluentes los valles actuales de fondo triásico, la erosión había hecho desaparecer la serie sedimentaria de la cuenca terciaria que cubrió y fosilizó la antigua superficie topográfica triásica, y como

esta desaparición por erosión tuvo que efectuarse después del depósito de los materiales pontienses y de haber empezado el levantamiento epirogénico de toda la cuenca de sedimentación miocénica, y como quiera que para el completo desmantelamiento de la cubierta se necesita un tiempo que no es aventurado suponer casi tan largo como la duración del Plioceno, me parece muy fundado atribuir a estas erupciones una edad no anterior al comienzo del Cuaternario, y por estas razones

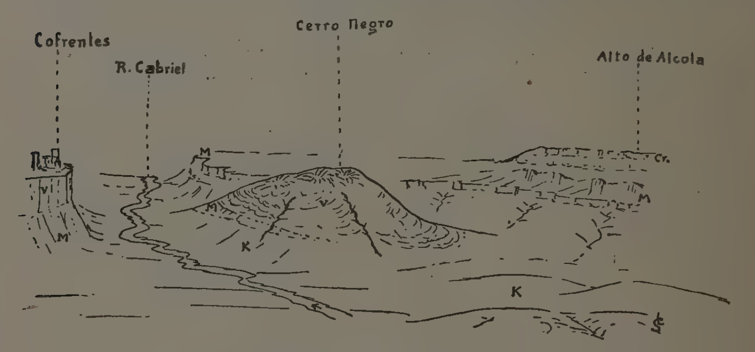


Fig. 2.—Volcán de Cofrentes: *K*, Keuper; *Cr*, Cretácico; *M*, Mioceno; *V*, productos volcánicos. Croquis por L. Solé.

admitimos que las erupciones de Cofrentes se produjeron en el Cuaternario inferior.

El estado de conservación de los minerales componentes del basalto, olivino y piroxeno, hacen también sospechar la edad reciente de su erupción, pero es casi seguro que no es tan moderna como la de las erupciones de Olot. Brinkmann atribuye a las de Cofrentes edad diluvial superior, sin exponer las razones que ha tenido para fijar esta edad. Fernández Navarro no alude a esta cuestión en su nota, pero parece deducirse que tenía la impresión de que la edad de estas erupciones era análoga a la de las erupciones del sureste de Nuévalos, Beteta y Gerona.

Estudio petrográfico. Rocas de la erupción de Cofrentes.

Como ya he indicado en la parte general, el estudio del material litológico recogido por mí demuestra claramente que no existen en Cofrentes basaltos plagioclásicos, opinión que confirman los estudios quí-

micos y microscópicos efectuados por Parga y Burri sobre un ejemplar de esta localidad procedente de las colecciones del Museo Nacional de Ciencias Naturales y, por lo tanto, seguramente de los recogidos por Fernández Navarro, de acuerdo en todo con las determinaciones que había yo efectuado hace tres años, quedando únicamente entre lo afirmado por estos autores y lo visto por mí una diferencia de poca monta, la de que en mis preparaciones hay bastantes que contienen hermosas secciones idiomorfas de nefelina, y ellos dicen que la nefelina no aparece nunca en forma idiomorfa, sino siempre de relleno o alotriomorfa. En algunas de las microfotografías que ilustran este trabajo pueden reconocerse claramente estas secciones idiomorfas (láms. LVIII-LX).

A tres tipos podemos referir las lavas emitidas por este volcán: dos holocristalinos y uno vitrofídico; de los dos primeros, uno con nefelina idiomorfa y alotriomorfa, y otro con nefelina de relleno solamente. Todos ellos pueden clasificarse como nefelinitas olivínicas (basaltos nefelínicos de los autores antiguos), y precisando más, gracias a los análisis químicos de Parga, como ankaratritas. Es cierto que muchos ejemplares se componen exclusivamente de olivino, augita magnetita y un vidrio muy ferruginoso, pero estoy seguro que si de éstos se hiciera análisis químico, éste demostraría la existencia de nefelina no individualizada, es decir, de nefelina en potencia, y que la composición química es idéntica a la de los tipos con nefelina real o individualizada. En la clasificación que he hecho para incluir los ejemplares en la colección petrográfica del Museo Martorell, de Barcelona, a los ejemplares que no tienen nefelina real, les he llamado limburgitas, aun a sabiendas de que son ankaratritas vitrofídicas sin nefelina visible, como las estudiadas por Burri y Parga de la región volcánica de Ciudad Real (10).

En cuanto a las tobas volcánicas pueden clasificarse como tobas basálticas del tipo de las llamadas por los italianos peperinos, pues aunque los peperinos típicos (de Roma) tienen leucita y mica, se acostumbra a llamar así a las tobas que resultan de la cementación de productos de explosión con más o menos cantidad de lapilli y arena volcánica y sin ceniza volcánica.

Antes de proceder a la descripción de los ejemplares estudiados por mí, expondré lo que hasta ahora se ha dicho de estas rocas por Fernández Navarro y Burri-Parga, pues lo poco que de ellas dice Brinkmann (8) está tomado de la nota de Fernández Navarro.

Descripciones de Fernández Navarro (6).—«Los basaltos compactos aparecen al microscopio como una pasta fundamental bastante rica en materia amorfa, manchada toda ella de polvo negro de magnetita, y

también en algunos puntos por materia limonítica, substancias que le enturbian y hacen muy difícil su estudio. Lleva microlitos irregulares y abundantes de magnetita, algunas laminillas de hematites, microlitos feldespáticos muy finos, pequeños y relativamente escasos. Los fenocristales son en general pequeños, en gran parte fragmentarios y todos ellos más o menos corroídos por el magma, pero frescos. Consisten en plagioclasas irregulares, no polisintéticas (oligoclasas), pequeños peridotos y escasos piroxenos, algunos de ellos por excepción relativamente grandes. En resumen, la roca parece un basalto feldespático muy básico, con abundante materia vítrea.»

«Las lavas porosas aparecen al microscopio como un tejido esponjoso, con huecos unas veces vacíos y otras ocupados por un pequeño cristal de olivino... En la parte fundamental no se perciben verdaderos microlitos, sino una substancia parda de acción casi nula sobre la luz polarizada, llena de menudas burbujas y de gránulos negros muy pequeños de magnetita. Como fenocristales se ven granos irregulares de olivino, desigualmente repartidos en la pasta, así como escasos piroxenos en forma de pajillas verdosas irregulares. También hay unas masas mayores amorfas, sin contornos definidos y con aspecto de caolín, que pudieran suponerse antiguos feldespatos. Provisionalmente puede clasificarse esta roca como limburgita.»

Con referencia a la toba volcánica del Cerro del Castillo dice que «en alguna preparación ha visto ciertos fragmentos quizá de basalto nefelínico».

Descripciones de C. Burri y Parga Pondal (7).—Estos autores han publicado recientemente un trabajo titulado «Beiträge zur Kenntnis einiger jungvulkanischer Gesteine Spaniens», y el último de ellos una Memoria aparecida en los Trabajos del Museo Nacional de Ciencias Naturales, serie Geológica, con el título de «Quimismo de las manifestaciones magmáticas cenozoicas de la Península Ibérica» (9).

En ambas Memorias se incluyen datos sobre la naturaleza y caracteres mineralógicos, químicos y estructurales de una muestra de lava de Cofrentes. Los datos que transcribo aquí los he tomado de la primera obra, que llegó primero a mis manos; la segunda la he podido leer después de hecho el estudio y borrador de esta nota.

«*Ankaratrita de Cofrentes (Valencia)*.—La roca es de grano muy fino, típica ankaratrita (nefelinita olivínica) con fenocristales de augita titanada y olivino, sobre pasta de grano muy fino en la que se reconoce augita idiomorfa, nefelina xenomorfa, magnetita y granos de perowskita. La textura es algo porosa».

«El olivino es idiomorfo, ópticamente neutral (±) con 13 moléculas por ciento aproximadamente de $Fe_2 SiO_3$. En él ha encontrado C. Burri, además de las maclas según (011) ó (031) conocidas de hace mucho tiempo por E. Kalkowsky, maclas nuevas de yuxtaposición de tres individuos, las cuales explican el carácter seudoexagonal del eje *a* del olivino (véase «Notiz über Zwillinge und Drillinge gesteinbildender Olivine». *Schw. Min. Petr. Mitt.* 15 (1935), pp. 160-67.»

«La augita porfídica es titanada con estructura zonal y en reloj de arena, con clara dispersión de la bisectriz (+) 2V de unos 64°, c/n_γ alrededor de 50°. La augita de la pasta no ha podido ser estudiada a causa de la finura de sus granos. La magnetita es abundante.»

Además de esta descripción microscópica incluyen los autores dos cuadros: uno de análisis químicos comparativos con otras tres ankaratritas de Portugal, Ciudad Real, Madagascar y la media de 38 análisis de basaltos nefelínicos calculada por W. C. Bröger. En el otro figuran los valores de Niggli de la roca de Cofrentes, de las otras tres ankaratritas y de la media de los 38 análisis.

Análisis químico (según Parga Pondal) y valores de Niggli de la ankaratrita de Cofrentes:

SiO_2, 39,20; Al_2O_3, 13,47; Fe_2O_3, 7,54; FeO, 7,59; MnO, 0,12; MgO, 11,10; CaO, 12,26; Na_2O, 3,89; K_2O, 1,53; H_2O + 1,23; H_2O — 0,17; TiO_2, 2,20; P_2O_3, 0,36. Total, 100,66.

si 72, al 14,5; fm 52,5; c 24; alk 9, k 20; mg 58; ti 3,1; p 0,3; c/fm 0,46; qz-64.

Por su quimismo se trata de un representante normal del grupo nefelinita olivínica (ankaratrita). Su composición química es muy semejante a la de la ankaratrita de los Campos de Calatrava y a la del Algarve, en el sur de Portugal, por consiguiente con las rocas de la segunda típica subprovincia de la gran provincia Ibérica de Antepaís. También presenta gran analogía con la roca tipo de Madagascar.

Estudio de los materiales arrojados por el volcán de Cofrentes.— Las erupciones de este volcán han emitido materiales muy semejantes en los tres sitios en que hoy se encuentran y en las diversas partes del Cerro de Agras; se diferencian únicamente por su mayor o menor compacidad y, con el microscopio, por su mayor o menor riqueza en vidrio y la presencia o ausencia de nefelina idiomorfa. Como antes he indicado, todos los tipos, compactos, porosos y hasta escoriáceos del

Cerro de Agras, del Dique del Fraile o del Castillo, deben clasificarse como ankaratritas; los de carácter limburgítico no son más que ankaratritas vitrofídicas con escasa nefelina xenomorfa y aun sin nefelina real. Para completar el estudio de esta interesante erupción haremos a continuación una breve descripción de las muestras más diferentes reunidas en dos grupos: uno de ejemplares del Cerro y Dique del Fraile; otro de los recogidos en el Cerro del Castillo.

La primera muestra que vi forma parte de la colección que la Academia de Ciencias y Artes de Barcelona tiene depositada en el Museo Martorell; en su etiqueta decía solamente Lava de Cofrentes (Valencia). La roca es semicompacta, algo porosa, de densidad media, frágil; se deshace fácilmente; de color gris oscuro, negro en las superficies recientes, a simple vista sólo pueden reconocerse algunos granos de olivino sobre base afanítica. El microscopio permite reconocer su estructura francamente porfídica, constituída por fenocristales exclusivamente de olivino fresco que destacan claramente sobre la pasta pardo-oscura compuesta de abundantes granos y microlitos de augita basáltica, de diminutos cristales de una augita diopsídica, multitud de granillos de magnetita, alguno de olivino y base de nefelina de relleno con algo de vidrio básico. Por su escasa coherencia y alteración no se pudo dar a esta preparación la delgadez conveniente, y fué ese seguramente el motivo de no aparecer en ella bien destacados los individuos de nefelina que tanto abundan en las obtenidas con el material recogido por mí (lám. LIX, fig. 1).

El tipo más compacto y más cristalino es una roca muy pesada, fría al tacto, muy dura y consistente, con fractura concoidea, de bordes cortantes, color negro en fractura reciente, pardo más claro en la pátina, en la que aparece algo variolar; brillo ligeramente craso; disyunción irregular. A simple vista sólo se distinguen algunos granillos de olivino. Con el microscopio se reconoce su estructura porfídica holocristalina y se ve compuesta por muchos fenocristales pequeños de olivino, menos de piroxeno, sobre pasta de microlitos y granos de piroxeno, olivino y magnetita, entre los que destacan por sus formas perfectamente exagonales y cuadrangulares, por su débil refringencia y birrefringencia, multitud de cristales de nefelina algo alterada, todo ello sobre una base incolora de relleno, de muy débil refringencia y birrefringencia, en algunas partes con extinción anubarrada muy semejante a la de la analcima ópticamente anormal; en las placas de esta substancia se ven destacar, cerrando mucho el diafragma, algunas tenues láminas exagonales o cuadrangulares, con ligero tinte rosa, que pueden ser también cristales de nefelina (lám. LVIII). Los microlitos de piro-

xeno adoptan disposición claramente fluidal, y tanto en los fenocristales como en los de la pasta se distinguen claramente dos especies de piroxeno: una augita titanada, violácea, y otra casi incolora, común o algo diopsídica; la primera forma a veces nódulos; la segunda, en la pasta, aparece en finísimas agujas. La perowskita es muy rara; sólo he visto un grano en toda la preparación; aparece rodeado de ancha aureola opaca de productos ferruginosos (magnetita o ilmenita).

Los tipos porosos, con aspecto de lava y que aparecen con superficies redondeadas en la cima del Castillo, presentan los caracteres siguientes: semicompactos, porosos y hasta ligeramente escoriáceos o cavernosos; ásperos al tacto, densidad media, algo alteradas, de color gris de acero más o menos oscuro en unos, pardo muy oscuro en otros y negro en los restantes; brillo mate o ligeramente craso; disyunción en lajas y bolar, irregular en los más escoriáceos o cavernosos; en muchos ejemplares se ven nódulos de olivino, pequeños, muy parecidos a los que con frecuencia contienen los basaltos de la región de Olot. A simple vista algunos son claramente afaníticos y afídicos, pero la mayor parte permiten reconocer cristales y granos pequeños de olivino y alguno negro de piroxeno. Con el microscopio se reconoce estructura porfídica hipocristalina; con fenocristales pequeños de olivino y de augita titanada, sueltos o en nódulos, sobre base constituída por multitud de finos microlitos de augita titanada, granos de ésta, de olivino y de augita común, mucha magnetita y vidrio pardo titanado; en algunos ejemplares de igual composición y aspecto se ven diminutos cristales exagonales, que aparecen como redondeados con poco aumento, perfectamente isótropos, que creí en un principio que eran de leucita alterada, pero al estudiar otras preparaciones en que aparecen éstos más grandes y bien desarrollados pude identificarlos como secciones normales al eje *c* de nefelina; los cuadrangulares se encuentran en menor proporción; es curioso que en un mismo ejemplar hay partes relativamente ricas en este feldespatoide (lám. LIX, fig. 2) y otras en que falta por completo, por lo que una misma muestra puede clasificarse como limburgita o como nefelinita olivínica, según que la esquirla de que se haya obtenido la preparación tenga o no nefelina. Entre los elementos accesorios vi un grano de perowsquita con aureola negra magnetítica.

Finalmente, los tipos muy escoriáceos son muy vitrofídicos, no individualizándose más que algunos granos diminutos de olivinos y microlitos finos de augita; el vidrio es pardo, muy básico, con secreción de abundante óxido de hierro y productos titanados, y a veces cristales de nefelina (lám. LX, fig. 1).

Rocas del Cerro del Castillo.—Entre los materiales que se recogen en este cerro hemos de distinguir primeramente las resultantes de la solidificación de la lava salida por la boca eruptiva de las originadas por la acumulación y cementación posterior de los productos de la explosión estrombólica, es decir, de la roca piroclástica o toba volcánica.

Entre los primeros encontramos ankaratritas holocristalinas e hipocristalinas; las primeras, de caracteres y aspecto de basalto nefelínico (mejor dicho, de nefelinita olivínica), y las segundas de limburgita, en el sentido de la antigua clasificación mineralógica-estructural.

El primer tipo lo forman rocas de caracteres idénticos a las holocristalinas, o con poco vidrio, del Cerro de Agras; son compactas, algo alteradas, siempre más que las del volcán; densidad media, frías al tacto, duras y consistentes, de color pardo oscuro, o gris de acero oscuro en las fracturas recientes, y pardo rojizo ocráceo en las pátinas; disyunción irregular; todas ellas afídicas y afaníticas, por excepción se puede reconocer en ellas algún cristal a simple vista. Con el microscopio se ve que hasta las más ricas en cristales contienen algo de vidrio, por lo que podemos decir que en el Castillo no hay tipos verdaderamente holocristalinos. El tipo que ahora describimos se compone de numerosos fenocristales muy pequeños de olivino y augita sobre pasta de microlitos y granos de los mismos minerales, predominando la augita, y a los que se unen multitud de pequeños granos de magnetita; entre éstos muchos cristales exagonales y cuadrangulares, muy pequeños, con diminutas inclusiones alargadas, de muy débiles refringencia y birrefringencia, francamente uniáxicos y negativos de nefelina, que en la mayoría de los ejemplares está alterada (lám. LX, fig. 1). En casi todos los ejemplares el olivino aparece más o menos alterado, y en algunos completamente transformado en calcita impregnada de óxido de hierro (lám. LXII, fig. 1); en los menos alterados, en que el olivino conserva parcialmente frescos, aparecen sus granos rodeados de una banda roja o anaranjada, muy brillante y birrefringente, que quizá sea un principio de bowlingitización. La augita, por el contrario, es siempre fresca y domina la común o basáltica sobre la titanada, que es escasa; en algunos campos hay unos nódulos pequeños de augita diopsídica, incolora o ligeramente verdosa; el vidrio es escaso e incoloro, siendo dudoso si se trata realmente de vidrio o de nefelina de relleno; aparece siempre cargado de tenues agujitas de un mineral incoloro, de bastante refringencia y birrefringencia, que creo es diópsido.

Las ankaratritas hipocristalinas, definidas antes como limburgitas de este cerro, son semicompactas, algo porosas y hasta escoriáceas,

ásperas al tacto, duras y consistentes, si bien mucho menos que las anteriores, color gris oscuro con manchas blancas y terrosas, pardo-ocráceo en las pátinas, disyunción irregular; a simple vista no se distingue ningún componente. Con el microscopio se reconoce estructura hipocristalina hialopilítica hasta vitrofídica, según los ejemplares, con fenocristales sólo de augita común en unos (lám. LXI, fig. 1); en otros con alguno de olivino (lám. LXII, fig. 2), que de todos los modos es siempre escaso con relación al piroxeno; éste es de color verdoso claro y está muy bien conservado; la pasta, que es abundante, está constituída por vidrio incoloro o ligeramente pardo-rojizo, con gran cantidad de granillos de magnetita y de augita y finísimas agujas en todo análogas a las que al describir el tipo anterior he supuesto de diópsido. Los huecos están parcial o totalmente ocupados por una calcita concrecionada, incolora o fuertemente teñida en rojo por óxido de hierro; también hay en ellas calcita granular y bandas de limonita u ocre de hierro (lám. LXII). Estos productos extraños de la roca son los mismos que han cementado los lapillis que forman la toba.

Peperino (toba volcánica).—Compacta o semicompacta, brechoide, de color pardo-amarillento, con manchas negras, de dureza media y regular consistencia; disyunción irregular; a simple vista se reconocen fragmentos de lapilli y trocitos de basalto compacto sobre base terroso-calcárea. El microscopio demuestra su estructura clástica y que está integrada por cantos de ankaratrita vitrofídica, alguno de la nefelinita olivínica más cristalina; mucho lapilli, algunos cristales sueltos de augita y basa de calcita, algo de cuarzo y productos ferruginosos (lámina LXIII).

Bibliografía.

(1) R. Cervera Barat.

1903. Crónica de viaje (por la prov. de Valencia). *El Mercantil Valenciano.* Valencia.

(2) G. Sabater Diana.

1907. Noticia de una región volcánica en Cofrentes. *Bol. Soc. Esp. Hist. Nat.,* páginas 79-80.

(3) M. San Miguel de la Cámara.

1924. Nuevas localidades de basalto en Cataluña. *Butll. Instit. Cat. d'Hist. Nat.,* 2.ª serie, vol. IV.

(4) M. SAN MIGUEL DE LA CÁMARA.

1924. Nota petrográfica sobre algunas rocas eruptivas de la provincia de Tarragona. *Mem. Acad. Cienc. y Art. de Barcelona.*, vol. XVIII, núm. 14.

(5) M. SAN MIGUEL DE LA CÁMARA.

1920. Nota petrográfica sobre algunas rocas eruptivas de Castellón y Valencia. *Mem. Acad. Cienc. y Art. de Barcelona*, vol. XVI, núm. 7.

(6) L. FERNÁNDEZ NAVARRO y G. SABATER DIANA.

1907. Excursión al volcán de Cofrentes (Valencia). *Bol. Soc. Esp. Hist. Nat.*, páginas 368-378.

(7) C. BURRI e I. PARGA PONDAL.

1935. Beiträge zur Kenntnis einiger jungvulcanischer Gesteine Spaniens. *Schw. Min. Petr. Mitt.*, Bd. XV, pp. 277-9.

(8) R. BRINKMANN.

1931. Betikum und Keltibericum in Südestspanien. *Beitr. z. Geol. d. West-Mediterrangebiete*, núm. 6. Berlin.

(9) I. PARGA PONDAL.

1935. Quimismo de las manifestaciones magmáticas cenozoicas de la Península Ibérica. *Trab. Mus. Nac. Cienc. Nat.*, Ser. Geol., núm. 39. Madrid.

(10) C. BURRI e I. PARGA PONDAL.

1933. Zur Petrographie der basischen Eruptivgesteine der Campos de Calatrava (Prov. Ciudad Real, Spanien). *Schw. Min. Petr. Mitt.*, 13, pp. 40-73.

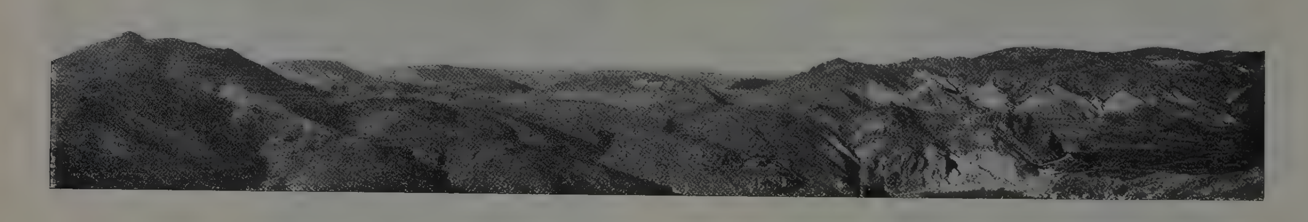


Fig. 1.—Vista panorámica desde el cerro del Castillo de Cofrentes. Izquierda, cerro del volcán de Agras; fondo centro e izquierda, parameras miocénicas; primer término, depresión triásica; en el centro y en la derecha se puede ver claramente las dos fallas norte-sur y este-oeste, marcadas por los murallones de caliza.

San Miguel de la Cámara (M.): Las erupciones de Cofrentes (Valencia) y el volcán «Cerro Negro» o Cerro de Agras.



Fig. 1.—El volcán de Cofrentes, visto desde la carretera de Requena.



Fig. 2.—El volcán de Cofrentes, visto desde el Cerro del Castillo.

San Miguel de la Cámara (M.): Las erupciones de Cofrentes (Valencia) y el volcán «Cerro Negro» o Cerro de Agras.



Fig. 1.—Vista de la parte oriental de la rambla a 500 metros del lado nordeste del volcán, que puede considerarse como un cráter.



Fig. 2.—Superficie de la colada basáltica en la cima del Cerro Agras; pueden observarse las superficies esferoidales de la lava.

San Miguel de la Cámara (M.): Las erupciones de Cofrentes (Valencia) y el volcán «Cerro Negro» o Cerro de Agras.



Fig. 1.—Frente de la colada que mira al valle del Cabriel por el sur.



Fig. 2.—El morro más alto del cerro formado por la colada en el lado sudeste.

San Miguel de la Cámara (M.): Las erupciones de Cofrentes (Valencia) y el volcán «Cerro Negro» o Cerro de Agras.

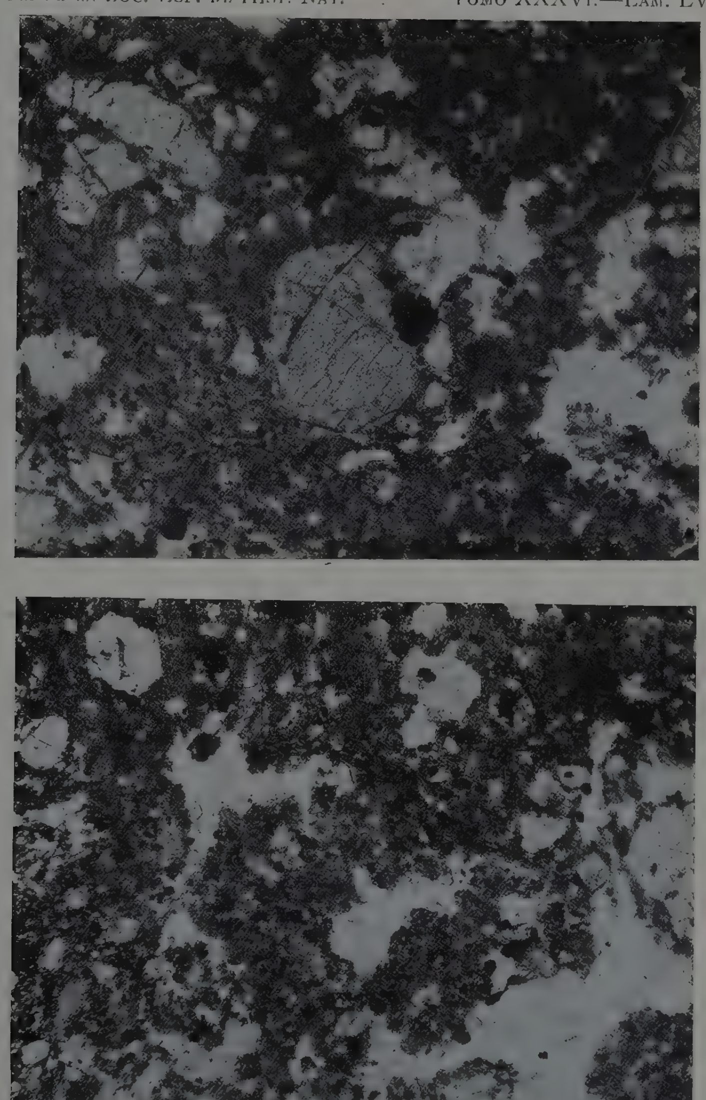


Fig. 1.—Dique basáltico del Fraile; al fondo, el monolito que lleva ese nombre.



Fig. 2.—Cerro del Castillo de Cofrentes y gran parte del pueblo; entre el pueblo y la mesa cretácica del fondo corre el Júcar.

San Miguel de la Cámara (M.): Las erupciones de Cofrentes (Valencia) y el volcán «Cerro Negro» o Cerro de Agras.



Ankaratrita. Cerro Agras. L. ord. 60 d. Fenocristales de augita y olivino; pasta de augita, olivino, magnetita y nefelina de relleno, en la que se ven algunas secciones exagonales y cuadrangulares de nefelina y diminutos cristales de diópsido.

San Miguel de la Cámara (M.): Las erupciones de Cofrentes (Valencia) y el volcán «Cerro Negro» o Cerro de Agras.

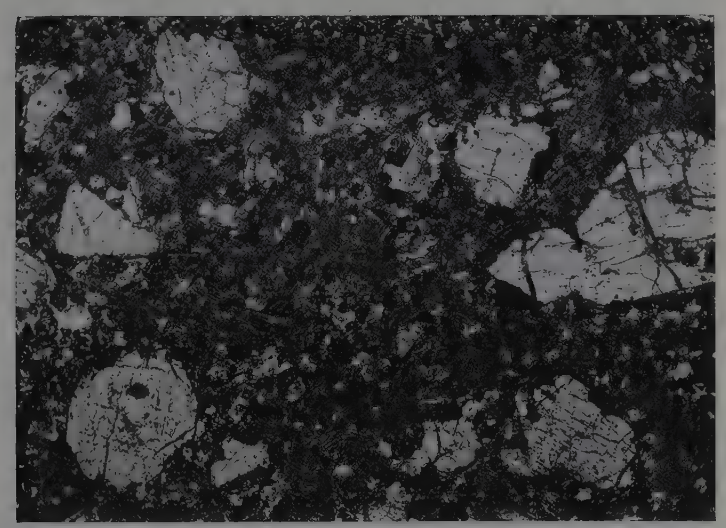


Fig. 1.—Ankaratrita. Volcán de Cofrentes. L. ord. 40 d. Fenocristales de olivino, sobre pasta de augita titanada y común, granillos de olivino y nefelina xenomorfa, vidrio pardo rojizo y cristalitos de diópsido.

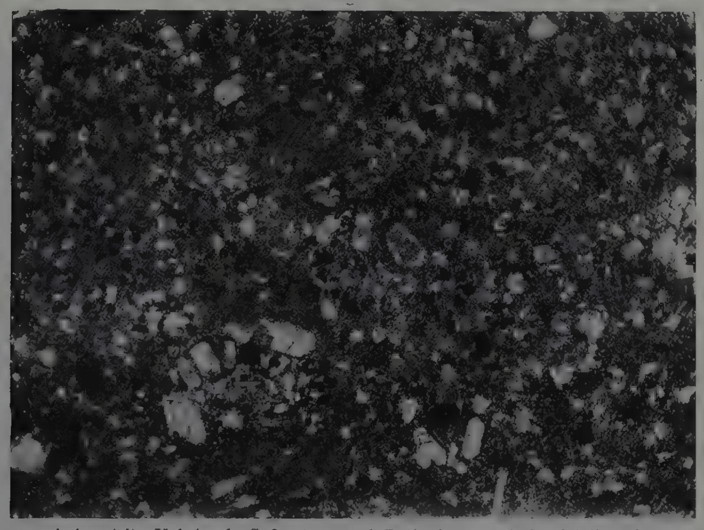


Fig. 2.—Ankaratrita. Volcán de Cofrentes. 40 d. Parte de pasta holocristalina rica en secciones exagonales y cuadrangulares de nefelina, granos de olivino y augita con mucha magnetita.

San Miguel de la Cámara (M.): Las erupciones de Cofrentes (Valencia) y el volcán «Cerro Negro» o Cerro de Agras.

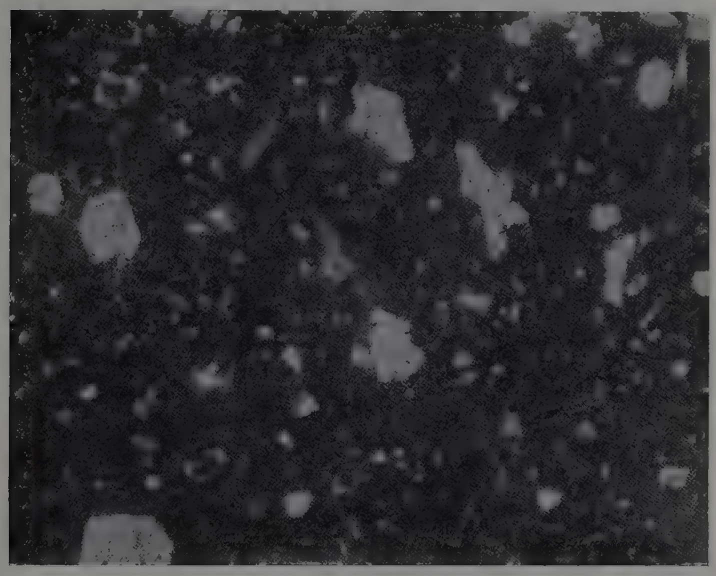


Fig. 1.—Ankaratrita vitrofídica. Volcán de Cofrentes. L. ord. 40 d. Pequeños fenocristales de olivino, alguno de augita titanada, muchos cristales exagonales y cuadrangulares de nefelina y base de vidrio pardo oscuro titanífero.

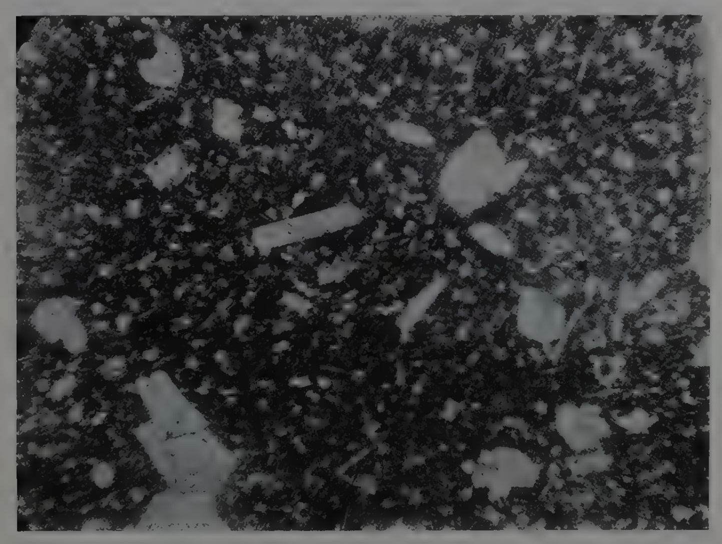


Fig. 2.—Ankaratrita. Castillo de Cofrentes. L. ord. 40 d. Tipo algo escoriáceo con pasta rica en cristales de nefelina, exagonales y cuadrangulares, cristales de augita y olivino.

San Miguel de la Cámara (M.): Las erupciones de Cofrentes (Valencia) y el volcán «Cerro Negro» o Cerro de Agras.

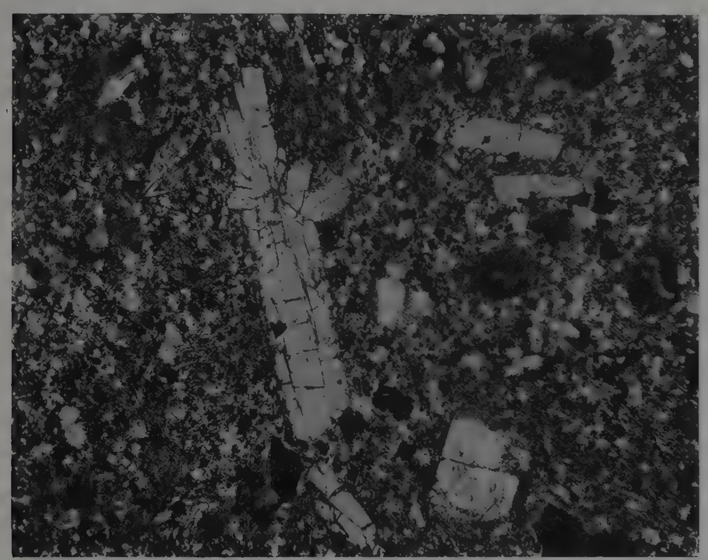


Fig. 1.—Ankaratrita del Castillo de Cofrentes, tipo muy augítico. L. ord. 40 d. Fenocristales de augita común, alguno de olivino, pasta de augita, poco olivino y nefelina con diópsido y mucha magnetita.

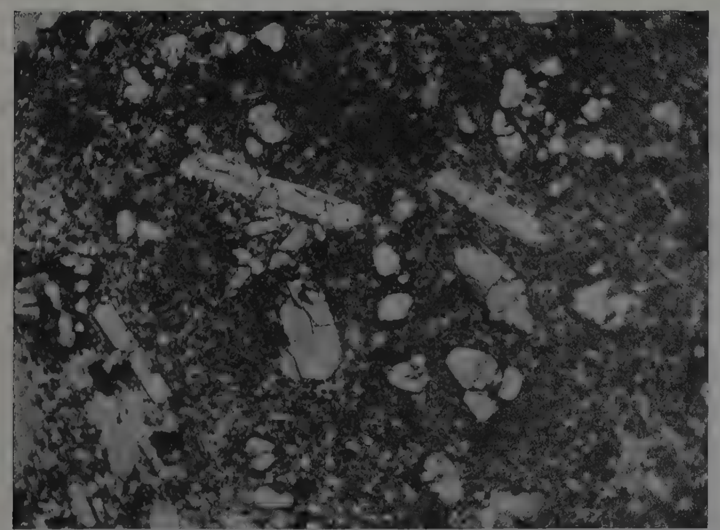


Fig. 2.—Ankaratrita del Castillo de Cofrentes, tipo muy olivínico. L. ord. 30 d. Fenocristales abundantes de olivino, pocos de augita; los de olivino parcial o totalmente calcitizados y con bordes de limonita; pasta de microlitos y granos de augita y olivino, mucha magnetita, nefelina xenomorfa y vidrio.

San Miguel de la Cámara (M.): Las erupciones de Cofrentes (Valencia) y el volcán «Cerro Negro» o Cerro de Agras.

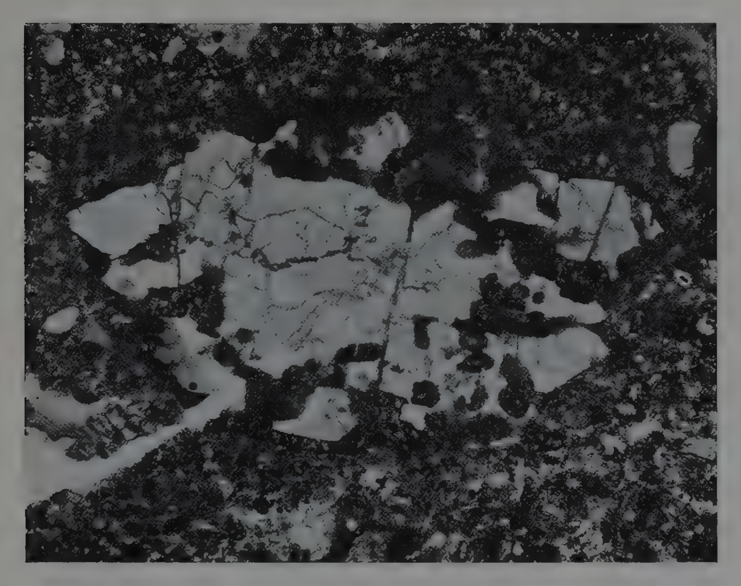


Fig. 1.—Ankaratrita del Castillo de Cofrentes. L. ord. 50 d. Fenocristal de olivino calcitizado, pasta de augita, olivino, nefelina, vidrio y relleno en grietas y poros de calcita concrecionada.

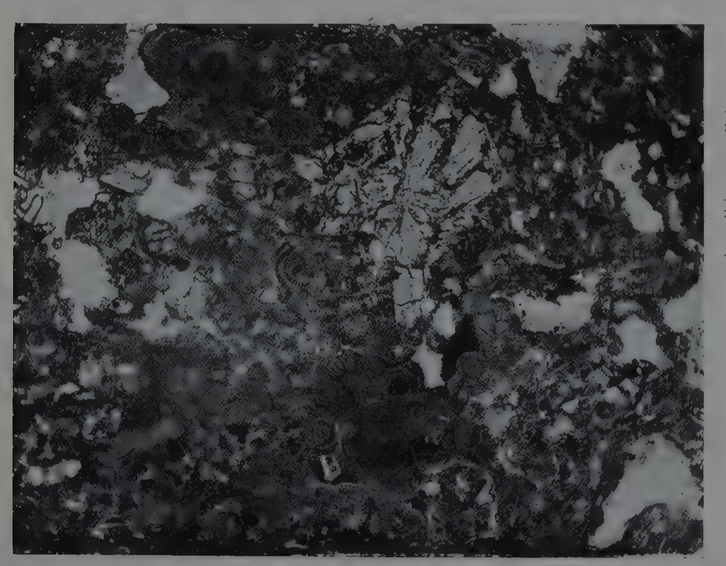
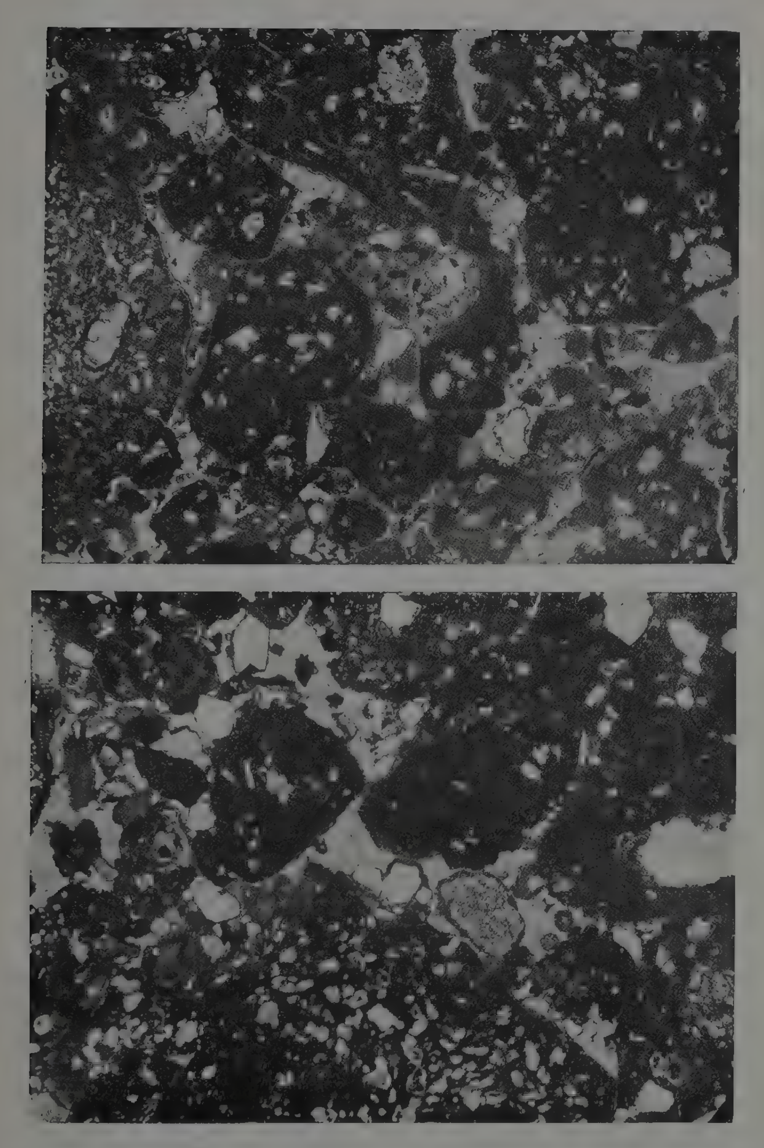


Fig. 2.—Ankaratrita escoriácea del Castillo de Cofrentes. L. ord. 30 d. Grupo de cristales de augita; pisolitas de calcita ferruginosa en las oquedades; pasta vítrea con algún microlito de augita y granos de magnetita.

San Miguel de la Cámara (M.): Las erupciones de Cofrentes (Valencia) y el volcán «Cerro Negro» o Cerro de Agras.



Toba volcánica —peperino— del Castillo de Cofrentes. L. ord. 30 d. Fragmentos de ankaratrita vitrofídica alterada, granos de piroxeno, olivino, cuarzo y cemento calizo ferruginoso. Los cantos de lapilli tienen sus poros rellenos de calcita concrecionada.

San Miguel de la Cámara (M.): Las erupciones de Cofrentes (Valencia) y el volcán «Cerro Negro» o Cerro de Agras.

Sobre una nueva subespecie de *Agrotis quadrigera* Corti

(Lep. Noct.)

por

R. Agenjo.

(Lám. LXIV)

En la colección de Lepidópteros de Marruecos del Museo de Madrid encontré tres ejemplares procedentes de Mogador (litoral de Marruecos), atribuíbles al género *Agrotis,* que pertenecían a una especie desconocida para mí. Consulté uno de los ejemplares citados a mi colega Ch. Boursin, del Museo de París, quien me contestó diciendo que, a primera vista, la especie le parecía nueva. Más tarde Boursin envió a su vez en consulta un ejemplar de Rose Marie (litoral de Marruecos), idéntico a los tres del Museo de Madrid, al Prof. Draudt de Darmstadt, el cual respondió que debiera considerarse como subespecie nueva de *Agrotis quadrigera* Corti, y Boursin me ha vuelto a escribir aconsejándome los publique así, remitiéndome al mismo tiempo el ejemplar de Rose Marie para que también lo utilice en mi trabajo.

Del examen de la descripción y figuras originales de *quadrigera* Corti (Seitz, *Supl.,* III, lám. VI, *a)* deduzco que entre ésta y la nueva forma existen diferencias importantes, y mi impresión es que se trata de especies distintas. Sin embargo, como en la descripción de la primera no se hace estudio del aparato copulador del ♂, los detalles de los dibujos y la coloración son muy variables en la mayor parte de las especies del género, y las representaciones de noctuidos ejecutadas por procedimientos mecánicos no son del todo exactas; no habiéndome sido posible, por otra parte, ver el tipo de la especie de Corti, me parece prudente someterme provisionalmente a la opinión de Draudt, que ha podido comparar la nueva forma con *quadrigera,* con la esperanza

de que cuando esta última sea más conocida pueda establecerse de manera definitiva la relación auténtica entre ambas.

El hecho de que *quadrigera* proceda de Uralsk (Rusia) y mi nueva forma se encuentre en Marruecos no arguye nada en contra de que puedan ser coespecíficas, pues, como dice muy bien Boursin, son ya varias las especies de regiones arenosas que han aparecido en ambos territorios.

Agrotis quadrigera sueirah nov. subsp. (lám. LXIV, fig. 3).

Tipo: ♂, Mogador, Marruecos (Museo de Madrid).

Antenas pectinadas casi hasta la extremidad (lám. LXIV, fig. 2), con las pectinaciones más largas que en *obesa* (lám. LXIV, fig. 1). Protuberancia frontal en forma de cráter. Palpos, vistos de frente, amarillentos; en visión lateral negruzcos, excepto en la terminación del segundo artejo, donde existen algunos haces de pelos más claros; con el primer artejo más corto que el segundo y éste más largo que el tercero; los dos primeros provistos de abundantes pelos dirigidos hacia adelante, lo que les hace aparecer más anchos que el tercero. Trompa bien desarrollada. Ojos lampiños. Patagia dividida horizontalmente por una línea de pelos negros que forma dos curvas homólogas, una desde el extremo izquierdo hasta el centro de la misma y otra desde este punto al extremo derecho; la zona situada debajo de la línea está formada por pelos gris rojizo-amarillentos; la zona superior es gris. Tégulas bastante grandes, de color blanco, con el borde externo bordeado de pelos castaños y el interno de pelos de este último color y amarillentos. Centro del tórax blanco. Abdomen cilíndrico, cubierto de pelos blancos un poco amarillentos.

Patas con los fémures provistos en su cara inferior de una abundante pilosidad, en su origen blanquecina y después grisácea, las tibias con abundantes y robustas espinas; las primeras presentando en la inserción con los fémures un largo espolón, casi de igual longitud que ellas (lám. LXIV, fig. 4); las segundas con un par de espolones apicales, y las terceras con un par de espolones medianos y otro de apicales. Tarsos guarnecidos también de fuertes espinas y con la terminación de los artejos anillada de blanco.

Fondo del anverso de las alas anteriores de color blanco. Borde anterior con el tercio proximal negruzco, tornándose después amarillento

hasta la línea subterminal. Mancha orbicular castaña, con escamas amarillentas y algunos espacios blancos, contorneada por una fina línea negra, más ancha que larga. Mancha reniforme, con el borde proximal negro, mostrando después un delgado filete blanco. El resto de ella aparece velado por una gran sombra castaño negruzca, con algunas escamas negras, que rebasa hacia abajo el contorno de la reniforme. Por delante de la cubital existe un trazo de igual color que la mancha mencionada, que sale de la orbicular, atraviesa la reniforme, sobresaliendo un poco del borde distal de ésta, aunque sin llegar a la línea acodada. Mancha claviforme como en *crassa,* pero de la misma tonalidad que la reniforme; por debajo de ella se observan algunas escamas leonadas y castañas. Línea acodada muy fina y ondulada. Línea subterminal señalada muy débilmente, de color del fondo alar; por delante de ella existe una franja de trazos sagitiformes castaños sobre los espacios intervenosos. Area terminal castaño negruzca. Línea terminal leonada. Fimbria castaño rojiza.

Reverso de las alas anteriores de color moreno grisáceo, excepto en los bordes anterior y externo, que es gris.

Anverso de las alas posteriores blanco, con el borde externo negro y la discocelular acusada. Desde el borde anterior a la radial existe una zona cubierta de escamas morenas. También se observan éstas sobre el tronco y las ramas de la cubital y la anal, el borde externo, y formando una línea postmediana.

Reverso de las alas posteriores de color blanco, con el borde exterior negruzco, la mancha celular acusada y un punto también negruzco sobre cada una de las venas *C, R, M3, Cu 1* y *Cu 2,* situados por delante de la línea postmediana del anverso, vista por transparencia. Fimbria blanca.

Aparato copulador del ♂ (lám. LXIV, fig. 6) parecido al de *A. crassa,* con el parámero más estrecho, el garfio parameral más corto y romo que en aquélla y el lóbulo interno del mismo más ancho. Fultura inferior (lám. LXIV, fig. 5) con la punta proximal más corta. Edeago ancho y corto, provisto de más de 51 cornutis en la parte basal, y por debajo con una zona de granulaciones débiles.

Mogador, Marruecos (M. M. de la Escalera), 1 ♂ tipo y 2 ♂♂ paratipos; Rosé Marie (Marruecos), 23-IX-1934, 1 ♂ paratipo.

Observaciones: Comparando los ejemplares de *sueirah* con la figura de *quadrigera,* se observa que en aquélla las antenas tienen pectinaciones mayores y las tégulas y el centro del tórax contrastan más intensamente con el resto del mismo que en la citada especie. Las alas

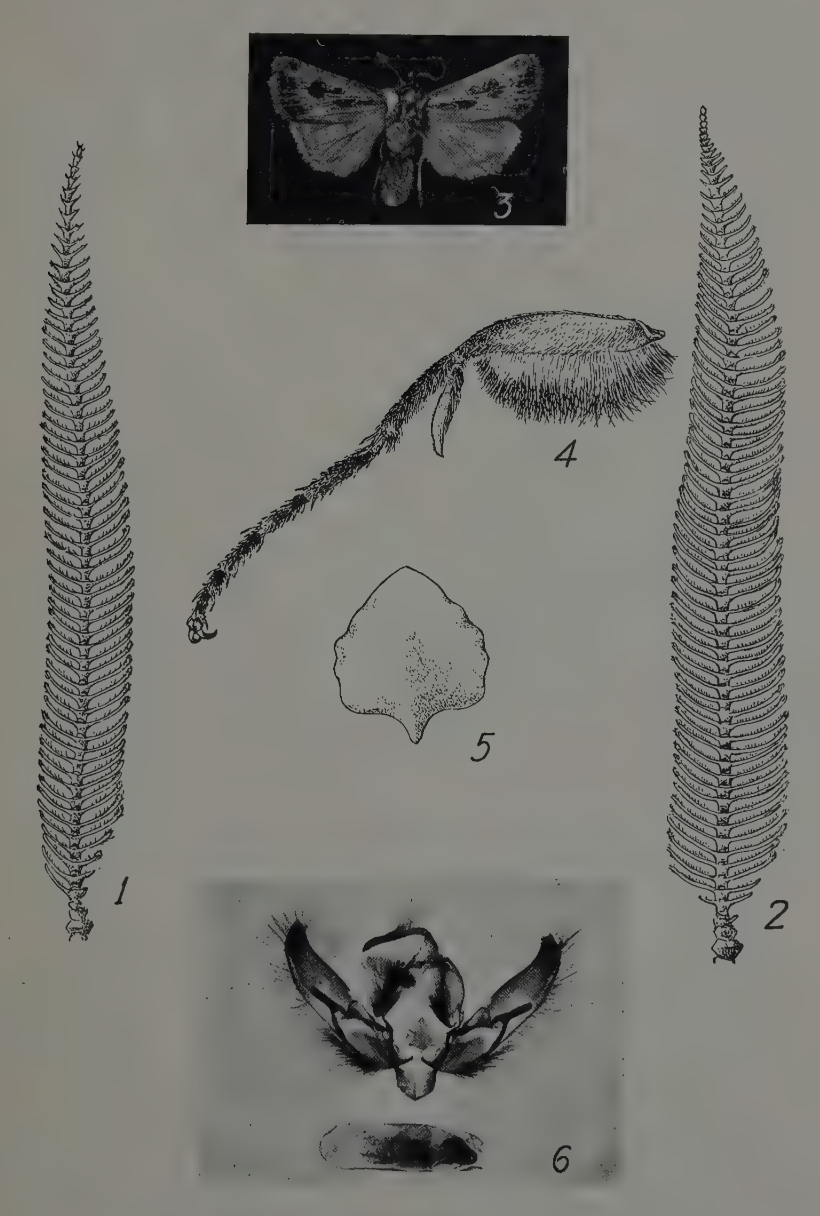
posteriores de *sueirah* no están tan ennegrecidas como en *quadrigera* y existe una línea postmediana negruzca, que ni se ve en la figura de esta última, ni se menciona en la descripción original.

Laboratorio de Entomología.
Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid.

Explicación de la lámina LXIV.

Fig. 1.—Antena de *Agrotis obesa* Boisd. (Prep. 51.891).
Fig. 2.—Antena de *Agrotis quadrigera sueirah* nov. subsp. (Prep. 51.891).
Fig. 3.—*Agrotis quadrigera sueirah* nov. subsp. ♂, paratipo 3. (Fot. G. Lloréns.)
Fig. 4.—Pata anterior de *Agrotis quadrigera sueirah* nov. subsp. (Prep. 51.892).
Fig. 5.—Fultura inferior de *Agrotis quadrigera sueirah* nov. subsp. (Prep. 51.888).
Fig. 6.—Aparato copulador ♂ de *Agrotis quadrigera sueirah* nov. subsp. Tipo. (Preparación 51.885). (Fot. Ch. Boursin.)

(Dibujos de F. Carreras.)



Agenjo (R.): Sobre una nueva subespecie de *Agrotis quadrigera* Corti.

Una especie nueva de *Antholinus* Rey *(Attalus)* del Rif central
(Col. Malach.)

por

M. M. de la Escalera.

En los primeros días de mayo de 1932 encontré con relativa abundancia, en lo alto del Iguermalen y en el límite superior del *Cedrus atlantica*, sobre las flores de pequeñas compuestas, una nueva especie de *Antholinus* Rey, próxima pariente de *A. tenietensis* Ab., en condiciones similares a dicha especie de Teniet-el-Had, del Tell argelino, y de la cual poseo una pequeña serie de individuos donada, por M. Louis Bedel, compañeros de los que sirvieron a Abeille para su descripción de la especie, proporcionados también por aquel sabio y generoso maestro que, con Ancey (hijo), acababa de descubrirlos.

Doy a continuación el cuadro de diferencias de ambas especies, en el que incluyo mi *A. marraquensis*, que con ellas forma estrecho agrupamiento por sus élitros unicolores, estrechos y alargados, desprovistos de doble pubescencia.

1 (2) Antenas robustas y largas, llegando en el ♂ a la mitad de los élitros y con sus artejos a partir del 5.° casi dos veces más largos que anchos; protórax algo más largo que ancho, con faja discal negra y lustrosa, muy ancha en su parte superior, que ocupa casi todo el margen anterior del órgano, tiñéndole de oscuro, y más estrecha en su parte inferior, sin llegar al borde basal del mismo, donde deja siempre un filete rojo anaranjado que se une a las márgenes laterales, igualmente rojas; a veces el color rojo ocupa mayor parte del disco y la mancha oscura se reduce a una pequeña fajita que en forma de cuña no desciende del medio del disco, dejando rojos los ángulos anteriores protorácicos, mientras que en otros casos, en la variedad *ornatissimus* Esc., el color negro invade todo el órgano y sólo quedan rojos los ángulos posteriores; élitros desnudos al parecer, brillantes, negro-azulencos o negro-violado oscuros, sin vestigios de pubescencia y carentes casi en absoluto de cerdillas erectas .... **A. marraquensis** Esc.

Loc.: Mogador, VII-1905 y IV-1906 (Escalera); Marraqués, III-1907 (Escalera); Tarudant, IV-1912 (F. Escalera).

Long., 2,5 a 3 mm.

2 (1) Antenas moderadas, pasando poco en el ♂ del borde posterior del protórax, sin sobrepasar el primer tercio de los élitros y con sus artejos a partir del 5.º no más largos que anchos y poco aserrados.

3 (4) Protórax algo transverso, de bordes laterales muy redondeados y con su mayor anchura aquí tan ancha como la de los élitros en su base, con faja negra discal bien limitada, tan ancha en su parte superior como en la inferior y ocupando un tercio próximamente de la superficie del órgano, dejando a un lado y al otro el color rojo que cubre siempre los ángulos anteriores y posteriores del mismo; pubescencia elitral cortísima y grisácea clara, pero tan densa que los hace aparecer como nevados, a lo largo de la sutura y márgenes laterales más visiblemente, y carentes de cerdillas rígidas intercaladas ni aun en el final de los mismos........ .... **A. tenietensis** Ab.

Loc.: Teniet-el-Had (Bedel, Ancey).

Long., 1,5 a 2,5 mm.

4 (3) Protórax tan ancho como largo, de bordes laterales menos redondeados y con su mayor anchura aquí menor que la de los élitros en su base, con faja discal negra, ancha, mal limitada, ocupando más espacio que el rojo de los márgenes laterales raras veces, siendo más generalmente oscuro todo él, con limbo lateral estrecho, cintiforme, como en los *Axinotarsus* del grupo *A. tristis*, y que frecuentemente queda sólo reducido a una manchita anaranjada sobre los ángulos posteriores protorácicos; pubescencia elitral finísima y más larga, semitendida y gris oscuro, que por la coloración oscura del fondo, negro azulenco, parecen ser desnudos sin fuerte aumento, aunque observados al través y en sentido tangencial aparecen claramente las cerdillas semitendidas en el disco y con mayor densidad al final de los mismos........ **A. iguermalensis** sp. n.

Loc.: Iguermalen (Escalera), v-1932.

Long., 2 a 2,75 mm.

Laboratorio de Entomología.
Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid.

Observaciones sobre algunos mamíferos españoles

por

E. Morales Agacino.

En el presente trabajo transcribo solamente algunos datos que sobre mamíferos españoles creo son de interés se conozcan. Unos son distintas observaciones sobre Quirópteros, a los que ya me he referido en notas anteriores, y otros lo son sobre el *Neomys anomalus* y el *Epimys norvegicus hibernicus*, múrido sólo encontrado en dos ocasiones en nuestra Península.

En una nota que publiqué el pasado año en esta misma revista (6) dejé entrever la posibilidad de que en las cuevas situadas en los alrededores de San Andrés del Congosto, en la vecina provincia de Guadalajara, se hallaran conviviendo las tres especies de *Rhinolophus: Rhinolophus ferrum-equinum obscurus*, *Rh. euryale* y *Rh. hipposideros minimus*. Y, en efecto, en la última excursión que efectué a la mencionada región para proceder en las citadas cuevas al anillamiento de estos interesantes mamíferos con el fin de controlar sus emigraciones y estudiar distintos aspectos sociológicos de los mismos, y a los que ya hizo mención últimamente mi buen amigo D. Peláez en las actas de este Boletín (7), ha tenido plena confirmación con el hallazgo en la cueva denominada Grande del Congosto de las tres mencionadas especies, encontrando en otras cercanas las tres formas dispersas, y en la llamada del Junco, la última de ellas con la primera, dato sugerido por mí en la citada nota y confirmado en ésta. También en la primera de estas cuevas se recogió un cráneo de *Myotis myotis*, vespertiliónido no citado en la Península como convivente de rinolófidos.

Hablé en mi anterior trabajo de la convivencia del *Rhinolophus ferrum-equinum obscurus* con el *Miniopterus schreibersi*, y añado a aquel dato el observado por el Prof. C. Bolívar y Pieltain y Sres. Peláez y Machado en el transcurso de su excursión a la Sima de la Raya, en Almiruete (provincia de Guadalajara), donde colectaron, entre una numerosa

colonia de más de ciento veinte ejemplares del mencionado *Rhinolophus* —eficiente dato que asegura nuestras observaciones sobre los hábitos gregarios de esta especie y no solitarios como indican algunos autores franceses—, cinco ejemplares del citado vespertiliónido, todos ellos en íntimo contacto, pues se agrupaban en una estrecha ceja caliza de no más de metro y medio cuadrado, estando uno de los *Miniopterus* debajo de las alas del rinolófido, a cuyo pecho se sujetaba fuertemente con los dientes, interesante observación que aumenta el número de las que vamos conociendo distribuídas por todas partes [1] y que aseguran la mutua querencia de ambas formas a habitar una misma cueva. En esta gruta, meses después, pude recoger en una de sus galerías abundantes esqueletos y cráneos sueltos de ejemplares de ambas formas, a más de otros de *Rh. euryale* que se encontraban cubiertos de fina costra caliza, denotando de esta manera el tiempo en que venía siendo usada por los murciélagos como refugio la mencionada sima.

Transcribiré también aquí las observaciones que efectué en abril del corriente año en un *Pipistrellus* cuya especie no pude determinar con seguridad, pero que me inclino a creer fuera el *P. pipistrellus,* que revoloteaba en los jardines del Museo Nacional de Ciencias Naturales. La hora en que verificaba su vuelo era por demás curiosa: de una a una y media de la tarde en un día en que lucía un espléndido sol, entreteniéndose la susodicha especie en perseguir no sólo insectos del tamaño de una abeja, sino hasta a un *Pieris brassicae,* al que atrapó. Descansó tres o cuatro veces en el marco de una ventana, en la que se colocaba algo encogido, con la cabeza dirigida hacia abajo, estirándose al arrojarse al aire, volando con las alas y uropatagio muy extendido, cosa algo extraña en una especie como ésta, en que lo característico es llevarlo recogido.



No hace mucho realicé, en compañía de los ya mencionados señores Bolívar y Machado, una excursión espeleológica por la provincia de Santander, colectando en una de las cuevas cercanas a Puente Viesgo, en el Soto Iruz, y denominada Cueva del Pis, una hembra de *Neomys anomalus,* interesantísimo insectívoro, con cuya captura se incluye

[1] Ya Hollister citó en 1918 (5) la recolección hecha por Heller en una cueva rocosa del curso inferior del río Nyuki, en el Africa oriental inglesa, de dos ejemplares de *Miniopterus natalensis arenarius* en una pequeña colonia de diez individuos de *Rhinolophus eloquens.*

en el distrito cantábrico a esta especie, dada sólo como probable en ella por Cabrera (2), despejando al mismo tiempo parte de la incógnita que sobre la distribución del *N. fodiens* se tiene, pues según dice el anterior autor en la obra reseñada en la bibliografía, se distribuye ésta por el distrito pirenaico, no existiendo hasta ahora datos auténticos de su presencia en otras partes de la Península, pues aunque Seoane lo menciona de Galicia y Graells de las provincias costeras del Cantábrico, es muy difícil saber si estos autores se refieren realmente a esta especie o al *N. anomalus* mientras no se examinen ejemplares de dichas localidades, permitiendo la captura de esta forma en la citada provincia dejar entrever la posibilidad de que sea ésta y no aquélla la que ocupe las mencionadas regiones.

El ejemplar se colectó, hacia las cinco de la mañana, en una cueva por la que discurría un caudaloso regato, en el que fué capturado, si bien se hizo ésta con alguna dificultad debido a su gran agilidad y escurridiza contextura. Conviene indicar que la luz del exterior no llegaba hasta el lugar de la captura, situado a unos treinta metros de la entrada, encontrándose allí numerosos coleópteros y moluscos con los que probablemente se alimentaba este curioso mamífero.



Epimys norvegicus hibernicus es una forma de rata negra de amplia distribución geográfica, que sólo ha sido citada por Cabrera como sinónima de *E. norvegicus* y seguramente no la admite como válida, porque su escasez le hizo presumir se tratase sólo de un caso de melanismo de la rata corriente. Y, en efecto, cuando recibí la hembra que reseño a continuación, pensaba de idéntica manera, máxime después de haber visto que Cartaña y Gil Collado (3) encuentran sólo dos de esta forma entre los ocho mil y pico ejemplares que tuvieron ocasión de examinar; pero al día siguiente, el recibir un macho de la misma forma, procedente como el anterior de una captura realizada por persona que deseaba proporcionarse sólo unos pocos ejemplares y no de una campaña de desratización, me hizo cambiar de opinión, porque se puede admitir que una cifra elevada dé un cierto porcentaje no muy alto de individuos melánicos; pero que los dos únicos ejemplares capturados sean casos de melanismo, resulta por demás chocante.

Estudiando ambos ejemplares con todo cuidado, creo se trata efectivamente de una raza de *E. norvegicus*, caracterizada por el color os-

curo, casi negro, de su pelaje, ya que en lo referente a medidas corresponden por igual éstas a las presentadas por la forma típica.

Las dimensiones en fresco de ambos ejemplares son las siguientes:

Medidas externas:	♀ mm.	♂ mm.
Longitud de la cabeza y cuerpo	196	172
— de la cola	157	150
— del pie posterior	36	36
— de la oreja	17	17,5

Es esta forma rara en España, pero posiblemente el estudio completo de la fauna mastozoológica de muchas de nuestras regiones dará una amplia repartición geográfica de la misma, a más de que tal vez muchas de las citas hechas de *E. r. rattus* pueda ser correspondan a ella, pues como muy bien dice Hinton (4), «this black race is frecuently confused with *E. r. rattus*». Hasta ahora sólo ha sido citada de Barcelona por Aguilar-Amat (1) y Cartaña y Gil Collado, y de Madrid por mí en la presente nota.

Laboratorio de Osteozoología.
Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid.

Bibliografía.

(1) Aguilar-Amat, J. B. de.

1924. Dades per un Catáleg dels Mamífers de Catalunya. *Trab. Mus. Cienc. Nat. de Barcelona,* vol. vii, núm. 4, pág. 39. Barcelona.

(2) Cabrera, A.

1914. Mamíferos. Fauna Ibérica. *Junta Ampl. de Est. e Invest. Cient.,* págs. 63 y 66. Madrid.

(3) Cartaña, P., y Gil Collado, J.

1934. Estudio de las ratas y de sus ectoparásitos en ocasión del brote epidémico de peste en Barcelona en 1931. *Publicaciones de la Comisión Permanente de Investigaciones Sanitarias. Dirección General de Sanidad,* trabajo núm. 11, pág. 10. Madrid.

(4) Hinton, M. A. C.

1931. Rats and Mice as enemies of Mankind. *British Museum (Natural History),* Economic Series no. 8, third edition, pág. 6. London.

(5) HOLLISTER, N.

1918. East African Mammals in the United States National Museum. Part I, Insectivora, Chiroptera and Carnivora. *Smiths. Inst. U. S. Nat. Mus.*, Bull. 99, pág. 95. Washington.

(6) MORALES AGACINO, E.

1935. Algunos datos sobre Rinolófidos españoles. *Bol. Soc. Esp. Hist. Nat.*, t. XXXV, págs. 437-441. Madrid.

(7) PELÁEZ, D.

1936. Nota en el Acta del 6 de mayo. *Bol. Soc. Esp. Hist. Nat.*, t. XXXVI, páginas 235-236. Madrid.

Sección bibliográfica.

Karrenberg (H.).—*Das Ausklingen der Pyrenäenfallung im östlichen Asturien*. N. J. für Min., Beil. Bd. 74., Abt. B, págs. 309-319, con 3 figuras en el texto. Berlin, 1935.

Complemento de las observaciones geológicas del autor durante su estudio del mesozoico y del terciario de la cordillera cantábrica (obra cuya reseña se hizo en este Boletín, t. xxxvi, febrero 1936, pág. 127) es la nota presente. El fin de la misma es determinar la influencia que los movimientos terciarios han tenido en la estructura anterior de los terrenos paleozoicos, así como investigar de nuevo la cuestión de los mantos de corrimiento. Se hace una descripción estratigráfica breve del paleozoico de la zona de los Picos de Europa; se afirma la edad ordovícica de la cuarcita de las Sierras de Cuera, Cué, Pimiango y Puerto de Sueve; la serie carbonífera indudable está bien representada. Pero entre la cuarcita silúrica y el mármol guinda aparecen en la carretera, entre Unquera y Pechón, pizarras a las que siguen areniscas de edad dudosa, quedando por determinar si son la base del carbonífero inferior transgresivo o pertenecen al silúrico inferior o superior. En los Picos de Europa, en el collado de Pandébano, aflora una banda de margas compactas triásicas (hecho observado también por el autor de esta reseña en 1926).

Siguen unas observaciones paleogeográficas. En el capítulo referente a la estructura tectónica se describen tres escamas en la masa de los Picos de Europa: la primera se sigue en una longitud de 40 kilómetros, desde el norte de Potes hasta cerca de Oseja de Sajambre. La segunda escama, superpuesta a la primera, se puede ver en la Collada de Cámara, poco más al norte de la primera. La tercera, algo más separada y al norte de la segunda, comienza al oeste de Caín, y reducida a trechos en simples flexuras, se puede seguir por Bulnes, Collado de Pandébano, Sotres, La Hermida, Puente Nansa, Las Caldas y Puente Viesgo, en una longitud de 85 kilómetros. Las tres mantienen una vergencia casi este-oeste (norte 80° este). En el río Cares, entre Caín y Camarmeña, se aprecia que esta estructura en escamas no llega a tener el carácter de corrimiento (con desplazamiento horizontal), sino el de cobijadura (empizarrada, sin traslado horizontal). Al norte de la tercera escama se ve que la cuarcita ordovícica toma parte en esta tectónica de cobijaduras, que, lo mismo que las antes citadas, muestra el empuje en sentido meridional. La línea de dislocación se puede reconocer desde San Vicente de la Barquera hasta Sama de Langreo, en una longitud de 100 kilómetros. Hacia la costa se distinguen todavía otras escamas.

En cuanto a la edad de estas cobijaduras, se señalan varias fases, diferenciándose los tipos de estructura que afecta la tectónica de Asturias respecto a la de los Pirineos.—J. G. DE LLARENA.

Werkner (R.).—*Skizze des physikalischen Weltbildes in materialistischer Anschauung*, XII-254 págs., en 8.°, 46 figs. en el texto. J. Németh. Budapest, 1935.

El autor se propone defender los conceptos de la Física clásica frente a las ideas aparecidas en estos últimos años respecto a la constitución del átomo, a la transformación de la materia en energía y otras cuestiones de índole semejante, aduciendo argumentos que le llevan a la creencia de que aquellos conceptos están asegurados por las aplicaciones prácticas que encuentran. Libro de polémica, el autor espera que su obra ha de provocar prolija discusión entre los físicos modernos.

Hay algunos capítulos, tales como los dedicados al origen del sistema solar, gravitación, magnetismo, que ofrecen interés al geólogo o al geofísico, por lo que dejamos anotada aquí esta obra.—J. G. DE LLARENA.

Sapper (K.).—*Geomorphologie der feuchten Tropen*, 154 págs., en 8.°, 15 figs. en el texto, 4 láms. Teubner. Berlin, 1935.

El estudio de las formas del relieve, limitado a un determinado clima, precisa más la acción de los factores que intervienen en el modelado de la superficie terrestre. Las ideas que sobre esta cuestión se adquieren en los tratados generales están casi siempre basadas sobre los datos obtenidos en climas europeos, sin acentuar con la suficiente claridad la importancia de las variaciones que puedan introducir otros climas ni menos estudiarlas sistemáticamente, agrupadas según estos últimos.

Conforme a este modo de ver, el autor se propone investigar la geomorfología de un país sometido a un clima opuesto en extremo al centro-europeo, de caracteres definidos. Para ello elige las regiones tropicales. Bien preparado para su labor por una larga permanencia en América y por la visita de algunas zonas de la Oceanía, se decide a concretar su tema al de la zona tropical húmeda, destacando en su estudio aquellos fenómenos que sólo sean propios de ese clima o que actúen con mayor intensidad que en los demás, dejando en segundo término los que no ofrezcan diferencia patente con éstos.

En la introducción expone el concepto de zona tropical, sus diversos aspectos y el papel morfológico de los volcanes y terremotos, cuya área de mayor intensidad está precisamente en aquella zona. Sigue un capítulo que trata de la acción del clima sobre la vegetación y sobre la meteorización de los terrenos. Pasa luego a un extenso tratado de la influencia del clima y de la vegetación sobre la evolución morfológica del país. Esta parte la subdivide en varios capítulos según las condiciones climáticas: tierras tórridas de humedad constante, tierras tórridas de

humedad variable y tierras tropicales frías. En cada uno de estos capítulos se exponen con detalle ejemplos tomados de los distintos puntos del planeta comprendidos en la zona tropical, lo que permite obtener conclusiones generales.

Pasa luego al estudio de las tierras cálidas de humedad variable y de las frías tropicales (tierras de gran altitud, relieves montañosos, de la zona tropical). Se dedica un capítulo a la acción destructora y constructiva de los animales y plantas, otro a la influencia del hombre en las modificaciones del relieve y otro a la acción del mar y a la evolución del relieve insular, todo ello referido a la zona tropical.

Esta obra, de gran interés por sí misma y porque resume de paso extensos trabajos de otros autores, ajustada sin duda a las normas de la colección de la cual forma parte, podría haberse completado con la ilustración gráfica necesaria para hacerla más atrayente y para facilitar así la comprensión de la abundante materia que el autor ha condensado en ella.—J. G. DE LLARENA.

Boursin (Ch.).—*Contributions à l'Étude des* Agrotidae Trifinae. *XV. Nouvelles* Athetis (Caradrina *auct.) paléarctiques.* Bull. Soc. Ent. Fr., vol. XLI, núm. 6, págs. 87-95. Paris, 1936.

Se describen en este trabajo de manera provisional, según declara el autor, dieciséis especies y siete subespecies o formas de *Athetis* paleárticas, el tipo de una de las cuales, *A. agenjoi*, procedente de Zeitun (Taurus, Turquía), pertenece al Museo de Madrid.

En este trabajo se da validez específica a la forma *clara* Schaw. descrita en 1928, como ab. de *A. bermeja* Ribb. y considerada por su descriptor en 1931 variedad de *A. pertinax* Stgr. Resulta muy interesante el hecho de que *clara* Schaw. sea una buena especie, puesto que probablemente las citas de *pertinax* Stgr. y *vicina* Stgr. hechas por algunos autores sobre ejemplares encontrados en España son equivocadas, habiéndose confundido aquéllas con *clara* Schaw. De esta última se describen en el trabajo de Boursin dos nuevas subespecies, *barbarica* y *armeniaca*, recogidas en Argelia y Armenia, respectivamente.—R. AGENJO.

Haig-Thomas (P.).—*July in North-Western Spain.* Ent. Rec., XLVIII, páginas 28-31 y 56-58. London, 1936.

El autor, en compañía de los Sres. Higgins, ha realizado una exploración lepidopterológica por los Picos de Europa, visitando Espinama, Aliva, Puerto de Pajares y Riaño; al finalizar la excursión cazaron algunos días en Jaca. El objeto principal de su viaje era recoger series de las interesantes y típicas especies *E. palarica* Chap., *E. astur* Obthr., *E. gorge gigantea* Obthr. y *L. pyrenaica asturiensis* Obthr. El autor da una lista de las especies de ropalóceros y gripóceros recogidos en las localidades citadas; entre dichas citas conviene destacar *E. belia simplonia* Frr., que abundaba en el Puerto de Pajares; *A. iris* L., de Espinama; *L. duponcheli* Stgr., de Jaca, y *M. athalia* Rott., citada como muy

común en los Picos. Quizás *duponcheli* Stgr. ha sido confundida con *sinapis pseudoduponcheli* Vrty y *athalia* con *dejone aranensis* Sag. En todo caso, resulta extraño que *athalia* haya sido encontrada en abundancia en los Picos de Europa.—R. AGENJO.

Berio (E.).—*Contributto alla conoscenza della variazione di* Agrotis puta *(Hb., 1802) Ochs, 1816.* An. Mus. Civico St. Nat. Genova, vol. LIX, págs. 69-117, 3 láms., 38 figs. Genova, 1936.

Acaba de aparecer un interesante y muy completo trabajo del Dr. E. Berio, de Génova, sobre las formas de *Agrotis puta* Hb. Después de unas consideraciones sobre el método de estudio de las variaciones de las especies en los lepidópteros, el autor divide su trabajo en dos partes. En la primera, basado en el material que le enviaron los Museos de Madrid, París, Londres, Tring, Budapest y Viena, así como en el de algunas colecciones particulares que también recibió para su estudio, describe veintisiete formas nuevas, con las que se elevan a cuarenta y seis las conocidas de la especie. Entre ellas hay cuatro, *tutti* Berio, *agenjoi* Berio, *feratra* Berio y *composita* Berio, descritas sobre ejemplares españoles recogidos en Jándula (Jaén), cuyos tipos se conservan en el Museo de Madrid; cinco, *algerina* Berio, *toisca* Berio, *debilis* Berio, *tricolor* Berio y *venata* Berio, en cuyas descripciones se mencionan como paratipos ejemplares españoles, que también se guardan en el Museo de Madrid, y ocho, *radius* Hw., *golignosa* Berio, *renitens* Hb., *radiola* Stph., *catalaunensis* Mill., *nigra* Tutt., *meridionalis* Spul. y *nuda* Dhl., que se encuentran en España según el material estudiado.

En la segunda parte el autor decide considerar como subespecie de *A. puta* en cada país la forma dominante, según resulta del material estudiado. Por lo que se refiere a España, Berio considera como tal *meridionalis* Spul., y establece también la forma dominante estacional, tanto para el ♂ como para la ♀; en la primera generación aquél debe designarse como *radius* Hw. y ésta como *renitens* ♀ Hb.; en la segunda generación, tanto el ♂ como la ♀ deben denominarse *debilis* Berio.

El trabajo va acompañado de un catálogo sinonímico de todas las formas descritas y de tres láminas en fotograbado con 38 figuras.—R. AGENJO.

ÍNDICE ALFABÉTICO

DE LOS GÉNEROS, ESPECIES Y SUBESPECIES MENCIONADOS O DESCRITOS EN EL TOMO XXXVI DEL «BOLETÍN DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE HISTORIA NATURAL» [1]

Botánica.

[1] Un asterisco * indica que el género o especie a que precede está descrito en este tomo, y dos **, que se describe por primera vez. Sólo figuran en el índice las subespecies y variedades nuevas. Los nombres vulgares van en cursiva.

Geología.

Zoología.

Índice de lo contenido en el tomo XXXVI del "Boletín"

ASUNTOS OFICIALES

Páginas.

NOTAS Y COMUNICACIONES

Páginas.

NOTAS BIBLIOGRÁFICAS

ADVERTENCIA

El tomo XXXVI del BOLETÍN se ha publicado en ocho cuadernos sencillos y uno doble, cuyas fechas de publicación y páginas que comprenden son las siguientes:

1.º	(págs. 1 a 56),	24 enero 1936.
2.º	(» 57 a 136),	29 febrero 1936.
3.º	(» 137 a 184),	31 marzo 1936.
4.º	(» 185 a 232),	30 abril 1936.
5.º	(» 233 a 284),	30 mayo 1936.
6.º	(» 285 a 324),	10 septiembre 1936.
7.º	(» 325 a 364),	18 septiembre 1936.
8.º	(» 365 a 404),	30 octubre 1936.
9.º-10.º	(» 405 a 468),	15 febrero 1937.

PUBLICACIONES DE LA SOCIEDAD

Los señores socios pueden adquirir los tomos de los ANALES, del BOLETÍN, REVISTA DE BIOLOGÍA, MEMORIAS y RESEÑAS CIENTÍFICAS, a los precios siguientes:

ANALES:

Tomo 1.° (cuadernos 1.° y 3.°)	30	pesetas.
Tomos 2.°, 3.°, 4.°, 12.°, 13.°, 14.°, 15.°, 19.°, 20.°, 21.°, 24.°, 25.°, 26.°, 27.°, 28.° y 29.°	10	—
Tomo 5.°	25	—
Tomos 6.° y 7.°	20	—
— 8.°, 9.°, 10.°, 11.°, 16.°, 17.°, 18.°, 22.°, 23.° y 30.°	12	—

BOLETÍN:

Tomos I a VIII, XVII, XX a XXXIV	10	—
— IX a XIII, XV a XVI, XVIII, XIX	12	—
Tomo XIV (cuadernos 3.° a 10.°)	30	—

REVISTA ESPAÑOLA DE BIOLOGÍA:

Tomos 1.°-3.°	12	—

MEMORIAS:

Tomos I, II, III, IV, V, VIII	10	—
— VI, VII, IX, XI a XIV	12	—
Tomo X	25	—
— del 50.° aniversario	15	—
— XV (dos volúmenes)	50	—

RESEÑAS CIENTÍFICAS:

Tomos I a VIII	6	—

Los cuadernos sueltos de los ANALES y MEMORIAS, siempre que de ellos haya sobrantes, sin descabalar tomos, de **dos a seis pesetas.** Los cuadernos sueltos del BOLETÍN, de **una a cuatro pesetas.** Los cuadernos de RESEÑAS CIENTÍFICAS, a **dos pesetas;** los de la REVISTA DE BIOLOGÍA ESPAÑOLA, a **tres pesetas.**

La colección del BOLETÍN, tomos I a XIII y XV a XXXIV (33 tomos), se vende al **precio reducido** de **210 pesetas** (portes incluídos).

La serie de los ANALES, tomos II a XXX (29 tomos), al **precio reducido de 250 pesetas.**

La colección completa de las MEMORIAS (17 tomos), al **precio reducido de 175 pesetas.**

La serie completa de REVISTA ESPAÑOLA DE BIOLOGÍA (3 tomos), al precio reducido de **30 pesetas.**

La colección de RESEÑAS (8 tomos), al **precio reducido** de **40 pesetas.**

La colección **completa** de las publicaciones de la Sociedad **(92 tomos), 850 pesetas** (portes incluídos).

SUMARIO DEL NÚMERO 9-10

S. Aguirre, impresor.—Gral. Alvarez de Castro, 40.-Madrid.